

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

N:o 48

MAASEUDUN ELINKEINOT - UHKA
VESISTÖILLEMME?

Pohjois-Savon vesipäivä 1987

V E S I - J A Y M P Ä R I S T Ö H A L L I T U K S E N
M O N I S T E S A R J A

N:o 48

MAASEUDUN ELINKEINOT - UHKA
VESISTÖILLEMME?

Pohjois-Savon vesipäivä 1987

Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri
Kuopio

VESI- JA YMPÄRISTÖ
HALLITUKSEN LIPPUKIRJA
1987

Tekijät ovat vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

Julkaisua saa Kuopion vesi- ja ympäristöpiiristä.

ISBN 951 - 47 - 0259 - X

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo, Helsinki 1987

MAATALOUDEN VESIENSUOJELU JA SEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPITEET

1. Johdanto

Maataloudesta aiheutuva ravinnekuormitus käsitetään osaksi ns. ei-pistemäistä kuormitusta. Tälle maassamme on vakiintunut käsite "hajakuormitus". Tosin vesi- ja ympäristöhallituksen tutkimustoimintaa koordinoivassa työryhmässä on esitetty aikoinaan, ettei luontaista huuhtoutumaa ja vastaavasti sateen mukana luontaisesti tulevia ainemääriä sisällytettäisi hajakuormituksen määritelmään. Tälle käsitykselle löytyy kyllä vankat teoreettiset perustelut, mutta on erityisen vaikeaa käytännössä erottaa luontaista ainekuormitusta muusta vesistöön kohdistuvasta hajakuormituksesta.

Esityksessämme on tarkoituksena jotenkin yleispätevästi esitellä tätä hajakuormitusta, sen osatekijöitä, niiden määriä ja käyttökelpoisuutta vesistöjen rehevöitymisen arvioimiseksi.

Maatalouden vesiensuojelua käsittelemme pääasiassa eräillä vesistöalueilla tehtyjen inventointien valossa. Näillä inventoineilla on haluttu saada objektiivista tietoa maatalouden vaikutuksista. Intensiivisimmillä viljelyalueilla on aihetta huoleenkin, etenkin kun kohdevesistö on usein samalla muulle vesien käytölle (vedenhankinnalle) erittäin tärkeä ja toimenpiteet muun kuormitustoiminnan vähentämiseksi on suureksi osaksi tehty. Myös ympäristönsuojelun tärkeyden yleinen korostuminen on osaltaan lisännyt vaatimuksia maatilataloutta kohtaan. Toisaalta on yhä enemmän huomattu, että tehostuneesta vesiensuojelusta on myös hyötyä maataloudelle mm. lannoituksessa saatavana säästönä.

2. Hajakuormituksen osatekijät

Hajakuormituksen osatekijöinä voivat olla mm. seuraavat:

Haja-asutukseen luetaan ne taajaman ulkopuoliset asuinkiinteistöt, joita ei ole yhdistetty yhteiseen viemäriverkkoon. Myös haja-asutusalueilla olevat erilaiset

pienehköt yhteisöt (erilaiset opistot, majoitusliikkeet, loma-asutus), pienehköt teollisuuskiinteistöt sekä erilliset lomamökit luetaan haja-asutuksen mukaan. 28 % väestöstämme (1,5 milj. ihmistä) on yhteisten viemärlaitosten ulkopuolella ja siten haja-asutukseen luettavissa. Haja-asutuksesta tulevien jätevesien määrä vaihtelee varsin suuresti vuodenajoittain ja jopa viikoppäivinä. Lisäksi niitä on omiaan lisämään runsaat hulevedet.

Kalanviljelystä vesistöön joutuvien ravinteiden pidättämisessä on erityisesti ongelmia sen johdosta, että näiden viljelylaitosten poistovesien ravinnepitoisuudet ovat varsin alhaiset. Myös turkistarhaus ja siihen kuuluvat rehusekoittamot ovat hajakuormituksen aiheuttajia.

Useat hajakuormituksen osatekijöistä ovat yhteydessä laajaan suoalaamme. Niissä esiintyvä humus liikkeelle lähtiessään kiihdyttää vesistöjen rehevöitymistä. Tällaisia kuormituksen aiheuttajia ovat mm. vesistöjen säännöstely ja yleensä veden nousu suoalueelle. Suoalueelta purkautuva vesi huuhtoo ja kuljettaa mukanaan humuspe-
räistä ainesta. Ennenkaikkea tällaisia vaikutuksia ilmenee turvemaiden metsäo-
jituksessa ja turvetuotannossa. Erityisesti turvetuotanto on varteen otettava potentiaalinen kuormittaja, johon parhaillaan etsitään tehokkaampia vesiensuojelutoimenpiteitä. Metsätaloudessa ei ole syytä unohtaa myöskään vesakontorjuntaa, joka on saanut aikaan ainakin näyttävät otsakkeet uutisvälineisiin. Hajakuormituksen tasoa arvioitaessa on myös muistettava ns. luontaisen kuormituksen olemassaolo. Sehän vaihtelee varsin huomattavasti ilmastollisten ja maaperägeologisten olosuhteiden mukaan jo yksinomaan Suomessa.

Monet hajakuormituksen lähteet vaikuttavat vesistöjen rehevöitymiseen eri tavalla kuin ns. pistemäinen kuormitus. Ensinnäkin nämä huuhtoumavedet ovat huomatta-
vasti laimeampia, niin että niiden puhdistaminen samalla tavalla kuin suurehkon
taajaman jätevesien ei ota onnistuakseen. Toiseksi ne tulevat vesistöön sysäyksit-
tään tulvavesien mukana, erityisesti kevättulvan yhteydessä. Kolmanneksi ravinteiden (fosfori) on arvioitu osittain olevan vesistön eliöstön ja kasviston kannalta vähemmän käyttökelpoisemmassa muodossa kun asumajätevesien ravinteiden.

Hajakuormituksen suuruuden arviointi on erittäin hankalaa, koska mittauksia on vaikeata tehdä kuormituksen tullessa monesta eri lähteestä. Parhaimman aineis-
ton koko maata koskevaan arvioon tarjoavat vesi- ja ympäristöhallituksen ns.
pienet valuma-alueet. Niissä on tehty tarkkoja hydrologisia mittauksia riittävän tiheästi jo 1950-luvulta lähtien. Vastaavasti niistä on käytettävissä varsin laaja

vedenlaatutietoja koskeva aineisto. Näillä alueilla on pyritty tutkimaan maatalouden ja haja-asutuksen vaikutuksia fosforin ja typen huuhtoutumiin. Mm. MMT Lea Kauppi on laskenut näiden pohjalta ominaiskuormitusarvioita Etelä-suomessa haja-asukkaalle, peltihehtaarille ja lannoitetulle metsähehtaarille. Muutamien kokonaissuunnitelmien yhteydessä tehdyissä selvityksissä on saatu varsin huomion-arvoisia ja soveltamiskelpoisia tuloksia.

Tällä vuosikymmenellä alueellisten suunnitelmien yhteydessä on hajakuormitusta koskevia arvioita parannettu monin tavoin (näytteenoton automatisointi, ATK-rekisterit, vedenlaatumallien käyttö, ilmakuvaukset ja haastattelut). Useat näistä on tehty opinnäytteinä. Tällaisia alueellisia kohteita on ollut ympäri maata. Tässä mainittakoon muutamia:

Uusimaa: Pohjanpitäjänlahti, Vantaanjoki, Siuntionjoki

Lounaisrannikolla on tehty laaja selvitys Aurajoesta

Pohjanmaa: Lappväärtinjoki, Perhonjoki, Ähtävänjoki, Purmonjoki, Lestijoki (tekeillä Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiriä koskeva kokonaisselvitys), Siikajoki, Kiiminkijoki

Tekoaltaiden osalta selvityksiä on tehty mm. Uljuan-altaasta ja paljon puhutun Kollajan-altaasta.

Erityisesti näissä kaikissa töissä on pyritty arvioimaan välttämättömien toimenpiteiden tarvetta, laajuutta ja kiireellisyysjärjestystä.

3. Ravinnekuormituksen määrä

Maamme vesivarjojen perinteisiä kuormittajia ovat teollisuuden ja yhdyskuntien jätevedet. Jätevesikuormituksen vähentyessä on hajakuormituksen (lähinnä haja-asutuksen sekä maa- ja metsätalouden aiheuttama kuormitus) suhteellinen merkitys vesistöjen ja pohjavesien likaajana oleellisesti kasvanut.

Ravinnekuormituksia verrattaessa voidaan todeta, että teollisuuden jätevesien mukana johdettiin vesistöihin ja mereen v. 1984 fosforia 780 tonnia ja typpeä 6800 tonnia. Yhdyskuntien jätevesien mukana joutui vesistöihin fosforia 600 tonnia ja typpeä 14 000 tonnia. Hajakuormitukseksi on arvioitu 1970-luvun puolivälissä koko maassa fosforin osalta 2500 tn vuodessa ja typen osalta 45 000 tonnia.

Tällä vuosikymmenellä on arvioitu maatalouden aiheuttama vuotuinen vesistökuormitus 1400 tonniksi fosforia ja 31 000 tonniksi typpeä. Peltoviljelyn suoranaisesti vesistöjä kuormittava vaikutus (n. 500 tn fosfaattifosforia vuodessa) arvioidaan yhtä suureksi kuin asumajätevesien vastaava vaikutus.

Kuopion läänin vesistöjen fosforikuorma on yhteensä 440 tn vuodessa. Siitä on arvioitu 17 % olevan peräisin jätevesistä. Hieman alle 27 % on lähtöisin maa-alueelta tulevasta luonnonhuuhtoumasta, mihin on laskettu mukaan myös metsätalouden ja turvetuotannon vaikutukset. Loput eli noin 51 % on maatalouden aiheuttamaa. Tästä puolet on peräisin peltoviljelmästä ja toinen puoli karjataloudesta.

Vesivarojemme uudeksi uhaksi on nousemassa ympäristön happamoituminen. Sentähden ilmaperäistä happamoitumista on näyttävästi ryhdytty tutkimaan erillisinä suurehkoina tutkimusprojekteina. Ko. kuormituslähde on kuitenkin edelleenkin maassamme suurimmaksi osaksi potentiaalinen uhka, ilman että sen vaikutuksia pystytään kovinkaan tarkkaan erilaisin parametrein mittaamaan. Sensijaan rannikkoalueiden happamien sulfaattimaiden vaikutukset ovat konkreettisesti mitattavissa. Sentähden mielestämme on outoa, ettei happamilta sulfaattimailta helposti saatavissa olevia tietoja haluta hyödyntää yleisemmin happamoitumisen tutkimisessa.

4. Maataloudesta aiheutuvan vesistökuormituksen vähentämistarpeet

Esimerkinomaisesti tässä yhteydessä esitellään jokseenkin järvettömällä vesistöalueella Siikajokilaaksossa ja Iisalmen runsasjärvisellä reitillä tehtyjä tutkimuksia. Kootun aineiston perusteella on arvioitu maatalojen vesiensuojelutoimenpiteiden tarvetta ja kustannuksia. Lisäksi on esitetty arvio maataloudesta aiheutuvan ravinnekuormituksen suuruudesta ja vaikutuksista sekä vähentämistoimenpiteiden hyödyllisyydestä niin maanviljelyn kuin vesiensuojelun kannalta. Molemmille alueilla on luonteenomaista hajakuormituksen dominoiva rooli vesien kuormittajana muuhun toimintaan verrattuna. Erityisesti karjatalouden osuus on molemmissa vesistöissä merkittävä. Alueiden ominaisuuksia ja käyttöä on vertailtu taulukossa 1.

Taulukko 1. Selvityksen kohteina olleiden alueiden ominaisuudet ja käyttö.

	Siikajoen vesistöalue	Iisalmen reitin yläosa
Pinta-ala km ²	4 277	4 725
Järvisyys %	2,3	6
MQ m ³ /s	38	47
Asukkaita		
- haja-asutus	10 440	23 300
- yhteensä	15 500	46 380
koko alueella		
Peltoala		
ha	32 590	48 131
%	7,6	10,1
koko maa-alasta		
Salaojitettu		
peltoalasta %	7,4	17,2
tiloja kpl	1 975	4 735
viljelyala		
ha/tila	16,5	10-11
Lypsylehmiä	10 846	24 300
Sikoja	1 790	18 000
Kanoja	23 800	23 600

4.1 Karjatalousjätehuolto Siikajoella.

Hajakuormituksen yksityiskohtaiseksi erittelemiseksi tehtiin Siikajoella v. 1981 haastattelu, jossa talokohtaisesti tutkittiin jäte- ja vesihuoltoa. Haastattelun mukaan talousjätteiden käsittely on jokseenkin kunnossa. Suurimpia epäkohtia olivat tapaukset, joissa jätevedet johdettiin suoraan vesistöön. Tällaisia tilanteita esiintyi 10 %:ssa kiinteistöjä. Sitä vastoin karjatalousjätteiden varastoinnissa oli paljon puutteita. Suurimmat ongelmat olivat tilavuudeltaan riittämättömät liete- ja virtsasäiliöt tai jopa virtsasäiliöiden puuttuminen kokonaan. Virtsasäiliö puuttui 44 %:lta sellaisilta karjatiloilta, joiden lantalajijärjestelmä olisi sitä edellyttänyt.

Erityisen mielenkiintoisia ovat ne arviot, joita maassamme on esitetty karjatalousjätehuollon kunnostamiskustannuksista. Maatalouden vesiensuojelutoimikunnan mietinnössä vuodelta 1982 arvioitiin yli 10 ny:n nautakarjatilojen ja yli 100 ny:n sikalojen lantaloiden kunnostuskustannuksia koko maassa. Laskelmissa ei otettu huomioon lietelantaloiden kunnostusta nautakarjatilojen osalta. Mietinnössä päädyttiin tulokseen, että koko maan karjalannan varastointi- ja talteenotto-menetelmiin tulisi lähimmän kymmenen vuoden aikana käyttää 390-490 miljoonaa markkaa. Tutkimus koski 23 200 tilaa. Koko maassa karjatiloja on 102 000. Keskimäärin tilaa kohti kertyi kunnostuskustannuksia 13 800 mk. Mietinnön mukaan tämä on vähimmäisarvio, koska käytettävissä oleva lähtöaineisto on varsin puutteellinen.

Siikajoen vesistöalueella koko karjatalousjätehuollon kunnostaminen maksaa ko. erillisen tutkimuksen mukaan 33,8 miljoonaa markkaa vuoden 1981 korkotasossa. Komiteamietinnössähän esitetty laskelma koskee vain osatiloja ja on minimiarvio. Sensijaan kustannukset ovat tilaa kohti keskimäärin 44 000 mk. Heinonen (1986) on ko. vesiensuojelutoimikunnan mietinnön mukaan arvioinut, että Siikajoen kunnostuskustannukset ovat vain 3,9 - 5,9 miljoonaa markkaa. Kuitenkaan mistään kymmennyspilkkuvirheestä Siikajoella ei ole kysymys. Laskelmien perusteet ovat vain hyvin erilaiset.

Siikajoen vesistöalueelle tehty arvio perustuu tilakohtaiseen haastatteluun, jossa on otettu lähes kaikki kustannukset huomioon. Osaltaan Siikajoelle tehdyn arvion paikkansapitävyyttä tukee vastikään erikseen Perhonjoen vesistöalueelle tehty

samantapainen arvio. Jopa siinä yksikkökustannukset ovat indeksitarkistusten vuoksi jonkin verran korkeammat kuin Siikajoella.

Suurin yksittäinen kustannuserä Siikajoella olisivat kokonaan uusittavat virtsasäiliöt. Ne maksavat yhteensä 15.9 miljoonaa markkaa 833 tilalle (19 000 mk/tila). Uusi virtsasäiliö olisi rakennettava peräti 94 %:lle tiloista. Virtsasäiliöiden laajentaminen riittäisi 29 tilalle, josta aiheutuvat kustannukset olisivat yhteensä 0.4 miljoonaa markkaa (12 500 mk/tila). Laajennus tulisi kysymykseen runsaalla 3 %:lla tiloista. Vesiensuojelua silmälläpitäen näillä toimenpiteillä on selvästi suurin merkitys ravinnekuormituksen vähentäjänä. Erityisesti virtsan talteenotto on tärkeää Siikajoen vesistössä, typen ollessa useimmiten minimitekijänä.

Toinen suuri kustannuserä olisi uusien kuivikelantaloiden rakentaminen. Ne maksavat yhteensä 12.9 miljoonaa markkaa 541 tilalle. (24 000 mk/tila). Eniten tässä maksaa lantalan betonipohja, minkä maatilahallituksen rakentamisohjeet vaativat. Suurin vesiensuojeluriski kohdistuu kuitenkin siihen, että lantala joutuu sadevesien huuhtomaksi. Sentähden tässä suhteessa saattaisi olla rakentamisohjeessa tarkistamisen varaa. Saneerattavia kuivikelantaloita olisi 129 ja niiden kokonaiskustannukset olisivat 1.7 miljoonaa markkaa (13 000 mk/tila). Nämä kustannukset olisivat huomattavasti pienemmät erityisesti pienillä karjatililla.

Lietesäiliötä olisi laajennettava 117 tilalla, joille se maksaa 2.9 miljoonaa markkaa (24 800 mk/tila). Näiden laajentaminen vähentäisi todennäköisesti vain talvi- ja tulva-ajan kuormituksia. Taloudellisesti ajatellen lannoitetappion pienenemisellä on suurempi merkitys kuin vesistökuormituksen vähenemisellä.

Kunnostuskustannukset on laskettu koko vesistöalueelle. Kuitenkin ranta-alueilla olevien puuttellisten lantaloiden ja virtsasäiliöiden kunnostaminen pienentää ravinnekuormitusta selvästi eniten. Sentähden kuormitusta voidaan pienentää huomattavasti edellä esitettyä pienemmin kustannuksin saattamalla joen rannoilla olevat puutteelliset lantalat asialliseen kuntoon. Ravinnekuormituksen merkittävään vähenemiseen päästään jo estämällä suorat päästöt vesistöön.

4.2 Iisalmen reitin yläosa

Iisalmen reitin yläosalle paikalliset korkeuserot ovat 20-50 m. Eläintiheys lypsy-lehmien osalta on huomattavasti maan keskiarvoa suurempi. Metsätalouden

merkitys alueella on varsin huomattava. Yksi kolmasosa (38 %) metsä- ja joutomaasta on suota. Metsäojitus on ollut varsin keskeisellä sijalla metsätalouden tuotantoedellytyksiä parannettaessa. Myös polttoturvesuot ovat varsin laajat.

Iisalmen reitin yläosan järvet ovat kasvillisuudeltaan varsin reheviä ja niiden ravinnepitoisuudet ovat huomattavan korkeita. Kuvassa 5 esitetyn luokituksen mukaan useiden järvien käyttökelpoisuus on välttävä tai jopa sitä huonompi. Pääosa vesistöön tulevista ravinteista on peräisin hajakuormituksesta. Tehdyssä opinnäytetyössä on pyritty arvioimaan em. kuormituksen eri kohteiden ja luonnon osuutta vesistöön tulevista fosforin ja typen kokonaishuuhtoutumista. Ne on laskettu alueen potentiaalisen ravinnekuormituksen perusteella.

Iisalmen reitin yläosan vesistöihin tulee vuosittain 141 tonnia fosforia ja 1764 tonnia typpeä. Tästä määrästä luonnonhuuhtoutuman ja sateen aiheuttaman kuormituksen osuus on 28 % fosforista ja 30 % tyyppästä. Kun hajakuormituksen osuudet ovat vastaavasti 60 % fosforista ja 58 % tyyppästä. Vesistöihin tulevista ravinteista taajamajätevesien osuus on vain 3 %.

Hajakuormituksen eri lähteiden kartoittamiseksi on tehty laajahko haastattelu edustavalla osavalmu-alueella. Haastattelussa selvitettiin mm. tilojen määrä ja niiden asukasluku sekä vesi- ja jätehuoltojärjestelyt. Erityisesti huomiota kiinnitettiin karjatalouden jätehuoltoon, koska sen osalta ongelmat ovat ilmeisimmät.

Haastattelun tuloksina saatiin selville mm. tilojen tuotantosuunnat, eläinten määrät ja karjatalousjätteiden varastointitavat sekä levitystavat. Kasvinviljelyä koskevassa haastattelussa selvitettiin mm. peltoala ja peltojen lannoitustavat.

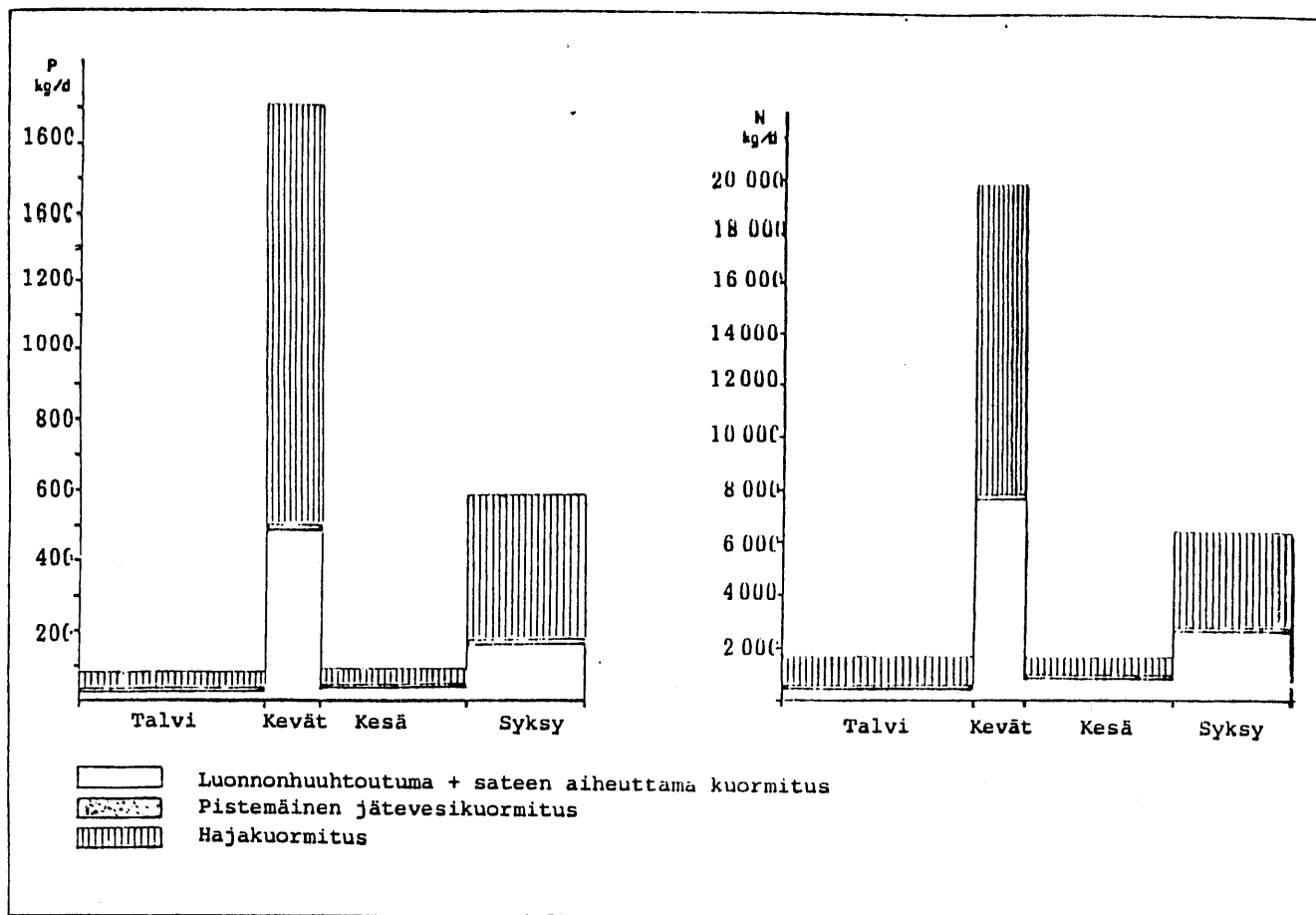
Saatujen tietojen perusteella on pyritty analysoimaan ainekuormitukseen vaikuttavia tekijöitä. Tällaisina on erikseen käsitelty osa-alueiden fysiografiaa, haja-asutusta, maatilataloutta, metsätaloutta ja turvetuotantoa. Fysiografisina tekijöinä on esitetty järvien, peltojen ja soiden osuus valuma-alueiden pinta-aloista. Erityisesti laajojen suoalueiden metsätaloudellinen hyväksikäyttö on johtanut runsaasti ohituksiin Iisalmen reitin yläpuolella. Kaikkiaan ojituksia on tehty lähes 90 000 ha. Haja-asutusväestön on arvioitu vähenevän 23 % lähimmän 10 vuoden aikana eli noin 18 000 asukkaaseen. Maatalouden aiheuttama kuormitus on peräisin peltoviljelystä, karjataloudesta sekä kesäaikaan säilörehun valmistuksesta. Pellot

ovat valtaosaltaan vesistöjen rannoilla. Kun maidontuotanto on alueella päätuotantosuuntana, niin peltojen tärkeimmät viljelyskohteet ovat nurmen ja rehuviljan viljely. Sen lisäksi varsinkin Kiuruveden reitillä on sikatalouden merkitys myös varsin huomattava (yhteensä 18 000 sikaa). Säilörehua alueella valmistetaan vuosittain 260 000 tn. Sen lähes yksinomaisena raaka-aineena on nurmi. Syntyvän puristenesteen määrä on lähes 40 000 tn/a. Maitotalousvaltaisesta tuotantosuunnasta johtuen voimaperäiseen maanviljelyyn käytetään keskimääräistä voimakkaampaa typpilannoitusta. Väkilannoitteiden osuus (1 264 tn/a) on lähes 70 % maatalouden aiheuttamasta alueen potentiaalisesta fosforikuormituksesta. Karjalannan osuus on siitä vain vajaa kolmannes (526,5 tn/a). Typen osalta karjalannan osuus (3 200 tn/a) on kuitenkin hieman suurempi.

Korpijoen osavaluma-alueella tehtyjen hydrologisten ja vedenlaatuhavaintojen perusteella on valuma-alueen ravinnehuuhtouma pyritty jakamaan eri kuormitustekijöille. Saatuja tuloksia on käytetty hyväksi laskettaessa alueen hajakuormituksen kokonaismäärää. Vaikkakin käytettävissä ollut aineisto on ollut ko. vertailuun suppeahko, on näin saatu suuntaa-antavia arvioita siitä, mistä lähteistä on peräisin vesistöissä esiintyvät suurehkot ravinne määrät. Merkittävin näistä ravinnelähteistä on ollut peltoviljely, jonka osuus on 33 % kokonaisfosforista ja 47 % kokonaistypestä. Lisäksi kun karjanhoidon aiheuttama ravinnekuorma on huomattava, on kaikkiaan runsaat puolet em. ravinnehuuhtoutumista peräisin maataloudesta.

Ravinteiden huuhtoutumisen vuodenaikasta jakautumista on arvioitu aikaisemmin suoritettujen tutkimusten perusteella (kuva 1). Täten kokonaisfosforista ja kokonaistypestä huuhtoutuu lähes puolet kevättalven aikana. Myös eri kuormituslähteistä tulevat ravinne määrät ovat haittavaikutuksiltaan erilaisia riippuen siitä, missä määrin ravinteet ovat vesieliöstölle käyttökelpoisessa muodossa. Tutkimuksen mukaan eliöstölle käyttökelpoisesta kokonaisfosforista on 69 % peräisin maataloudesta, josta kuitenkin puolet kulkeutuu sellaisenaan reitin alapuoliseen vesistöön.

Hajakuormituksen vähentämiseksi suositeltavat toimenpiteet kohdistuvat lähinnä maatalouteen. Huuhtoutumia voidaan pienentää karjatalousjätteiden tarkoituksenmukaisella varastoinnilla ja hyväksikäytöllä, välttämällä yllannoitusta ja käyttämällä pintaeroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista vähentäviä viljelymenetelmiä.



Kuva 1. Luonnonhuuhtouman, pistemäisen jätevesikuormituksen ja hajakuormituksen aiheuttamat ravinnekuormitukset (kg/d) vuodenajoittain lisälmen reitin yläosalla.

LÄHDELUETELO:

- Kaasinen A. Iisalmen reitin yläosan hajakuormitusselvitys, Diplomityö Oulun yliopiston rakentamistekniikan osastolla. Oulu 1985. 99 s.
- Pääkkölä J. Vesistöön kohdistuva hajakuormitus ja sen arvioiminen. Seminaarityö Oulun yliopiston vesirakennustekniikan laitoksella 29.11.1984 21 s.
- Salonsaari, H Siikajoen vesistöalueen hajakuormitusselvitys. Diplomityö Oulun yliopiston rakentamistekniikan osastolla. Oulu 1983. 176 s.
- Vesiensuojelutoimenpiteet haja-asutusalueilla. XVII Maanparannus- ja vesitaloussymposium 11.-12.6.85 Jyväskylä. Suomen ja Neuvostoliiton välinen tieteellistekninen yhteistoimintakomitea.

MMK Tapani Sallantaus
Suomen Akatemia/Kuopion vesi- ja
ympäristöpiiri

Pohjois-Savon vesipäivä 23.2.1987

METSÄTALOUS JA TURVETUOTANTO VESISTÖJEN KUORMITTAINA

JOHDANTO

Pääosa vesistöjen vedestä on lähtöisin metsiin ja soille sataneesta vedestä. Metsä- ja turvetalouden toimenpiteillä on vaikutuksensa valumavesien laatuun, aineiden huuhtoutumiseen ja sitä kautta vesistöjen tilaan.

Metsätaloudesta (esimerkiksi hakkuista ja metsän uudistamisesta, ojituksista, lannoituksista) aiheutuva kuormitus on hajakuormitusta tyypillisimmillään. Kuormittavia yksiköitä on kymmeniä tuhansia, vaikutukset ovat suureksi osaksi lyhytaikaisia ja kuormitus jakaantuu melko tasaisesti koko maahan. Yksittäisen metsätaloustoimenpiteen seurauksena "haittakynns" vastaanottavassa vesistössä ylittyy harvoin.

Metsätalouden kokonaiskuormitus saattaa kuitenkin nousta merkittäväksi suurien kokonaissuoritemäärien johdosta. Metsätalouden kuormitus on heikentämässä vesistön sietokykyä muulle kuormittavalle toiminnalle ja on omalta osaltaan edesauttamassa haittojen syntymistä.

Turvetuotannon kokonaiskuormitus on selvästi vähäisempää kuin metsätalouden, johtuen vähäisestä kokonaisalasta: noin 75 000 ha on turvetuotannon toimenpiteiden kohteena tällä hetkellä, metsätalouden maata on 26 000 000 ha. Turvetuotanto on kuitenkin luonteeltaan lähellä pistekuormitusta: tuotantoyksiköitä on noin 400 kpl, tuotantoalueet ovat suuria ja keskittyneet tietyille alueille, tuotantoalueen kuormitus jatkuu kymmeniä vuosia ja kohdistuu koko ajan samaan paikkaa. Haittakynns ylittyy turvetuotannon kohdalla paljon helpommin kuin metsätalouden kohdalla.

Tässä katsauksessa esitellään lyhyesti tiedot eräiden metsä- ja turvetalouden toimenpiteiden kuormituksesta kolmen vesistöjen tilaan vaikuttavan kuormitusmuodon osalta: kiintoaineksen (eroosioaines, liete), liuenneen orgaanisen aineksen ("humus") ja fosforin osalta. Tämän pohjalta arvioidaan tutkimuksen ja haittavaikutusten torjunnan tarvetta.

KIINTOAINE

Kiintoainekuormitusta aiheutuu toimenpiteistä, jotka paljastavat maata veden huuhdottavaksi. Vastakaivettu oja tai vastaperattu uoma ovat alttiita virtaavan veden

eroosiolle; kaivutyöt itsessään edistävät eroosiota kaivun mekaanisten häiriöiden vuoksi; sade aiheuttaa kasvipeitteettömässä maassa pintaeroosiota, ellei sadevesi ehdi suotautua maaperään.

Metsäojitus on peltoviljelyn ja vesistörakentamisen ohella yksi merkittävimpiä eroosiota lisärreistä tekijöistä Suomessa. Metsäojituksen aiheuttaman eroosion määrästä on kuitenkin julkaistu kvantitatiivisiä havaintoja vain muutamista tapauksista (Heikurainen ym. 1978, Seuna 1982, Hynninen ja Sepponen 1983). Metsäojituksen aiheuttamaa tyypillistä kiintoainekuormitusta tai kuormitusta epäedullisissa olosuhteissa ei tutkimusten perusteella kyetä luotettavasti arvioimaan. - Nurmes-tutkimuksesta saadaan lähiaikoina täydentävää tietoa muutaman ojitusalueen kiintoainehuuhtoutumista.

Maanpinnan käsittely auraamalla on toinen tärkeä potentiaalinen eroosion aiheuttaja. Aurattaessa kasvipeite tuhoutuu ja maan pinta häiriytyy yli puolella maa-alaista. Aurauksia tehdään etenkin tiiveillä, usein hienojakoisilla ja joskus hyvinkin kaltevilla mailla. Vuosittaiset aurausalat ovat lisäksi olleet kasvusuunnassa aivan viime vuosiin saakka, päinvastoin kuin metsäojitusalat. - Nurmes-tutkimuksen koealueilla on tehty myös aurauksia v. 1986 ja seurattu samalla valumaveden laatua.

Vanhojen metsäojitusalueiden kunnostusojitus on uuden metsänparannuslain myötä lisääntymässä voimakkaasti. Myös kunnostusojitukseen liittyy eroosio-ongelmia, eräiltä osin ilmeisesti jopa kärjistyneemmin kuin uudisojitukseen. Vuotuinen kunnostusojitusala tullee nousemaan yli 100 000 ha jo lähivuosina.

Metsätalouden kiintoainekuormituksen rajoittamismahdollisuuksia on tutkittu erittäin niukalti Suomessa. Myös eroosioaineksen haittavaikutuksista vesistöissä ja vaikutusten kestosta kuormituksen lakattua on olemassa hyvin vähän Suomeen sovellettavissa olevaa tietoa (ks. esimerkiksi Sallantaus 1986). Nämä ovat eräitä ilmeisiä jatkotutkimusten painopistealueita.

Turvetuotantoalueilla eroosio-ongelma on metsätalousalueisiin verrattuna jopa korostuneempi, koska kunnostettaessa suo tuotantoon koko kasvipeite tuhoutuu. Tuotantokentän sarat muotoillaan myös ojiin päin viettäviksi. Tuotanto kuluttaa suosta eroosiolta suojaavan, kuituisen pintaturpeen ja eroosioalttiisti heikosti vettä johtava, maatunut turve paljastuu. Eroosiota esiintyy erityisesti suurten vesistöjen seurauksena (Sallantaus 1983). Valtaojat joudutaan tekemään hyvin syviksi koko tuotannon kestoa silmällä pitäen, mikä lisää myös uomaeroosiota.

Turvetuotannon vesistökuormituksen rajoittamismahdollisuuksia on aktiivisesti tutkittu (esimerkiksi Selin ja Koskinen 1983) ja tutkimukseen panostetaan jatkuvasti (Lakso 1987). On mahdollista, että tutkimusten tuloksia

voidaan osin soveltaa myös metsätalouteen - pääosin ongelmien mahdolliset ratkaisumallit ovat metsätaloudessa kuitenkin oleellisesti erilaisia kuin turvetuotannossa.

LIUENNUT ORGAANINEN AINES

Liuennut orgaaninen aines, "humus", on se vedenlaatumuutuja, joka yleensä eniten heikentää Suomen vesistöjen käyttökelpoisuutta esimerkiksi raakavedeksi. Humuspitoisen veden kloorauksessa syntyy mm. aineita, jotka saattavat olla terveysriski käytettäessä vettä talousvetenä. Metsä- ja turvetaloustoimenpiteiden vaikutukset vesistöjen humuspitoisuuksiin ovat siten äärimmäisen tärkeä kysymys. Monilla alueilla humuspitoisia pintavesiä on pakko käyttää raakavetenä.

Soiden ojitusta on yleisesti pidetty yhtenä suurena syynä Suomen vesistöjen korkeisiin humuspitoisuuksiin. Tutkimustulokset soiden ojituksen vaikutuksista ovat kuitenkin huomattavan ristiriitaisia. Eräissä tapauksissa liuenneen humuksen huuhtoutuminen on selvästi kasvanut ojituksen johdosta (esimerkiksi Laaksonen 1970, Gjessing 1980), joskus muutokset ovat hyvin vähäisiä (Kenttämies 1981, Lundin 1984), usein huuhtoutuminen on vähentynyt ojituksen johdosta (Hynninen ja Sepponen 1983, Bergquist ym. 1985).

Näennäisesti ristiriitaiset tulokset ilmentävät kuitenkin sitä, että soita on hyvin erityyppisiä: esimerkiksi toisaalta hyvin ohutturpeisia ja suuresti kivennäismailta vetensä saavia, toisaalta paksuturpeisia ja sadeveden varassa eläviä. Suuntaa-antavana yleistykseenä vaikuttaa siltä, että humuksen huuhtoutumisen vähentyminen on tyyppillistä ensin mainituissa tapauksissa, lisääntyminen jälkimmäisissä.

Tulosten ristiriitaisuutta korostavat tutkimusten erilaiset lähestymistavat. Aikaperspektiivi vaihtelee; joskus tarkastellaan pelkästään välittömiä vaikutuksia, vaikka metsäojitus on luonteeltaan hyvin pitkäjänteistä toimintaa. Ensivaiheessa ojituksen vaikutukset valuntaan ovat hyvin oleellisessa asemassa. Suovesien purkautumisvalunta lisää humuksen huuhtoutumista. Reunaojat sen sijaan katkaisevat suolle luonnontilassa purkautuneiden vesien pääsyn; tämä seikka on periaatteessa vähentämässä humuksen huuhtoutumista. Pohjavesivalunnan lisääntyminen alentaa myös valumavesien humuspitoisuuksia. Ojitus tehostaa turpeen hajoamista ja pitkällä tähtäyksellä turpeen maatumista; korkeiden humuspitoisuuksien esiintyminen liitetään usein sekä voimakkaaseen hajotusaktiiviteettiin että turveaineksen korkeaan maatumisasteeseen.

Vastakkaisiin suuntiin vaikuttavien tekijöiden yhteisvaikutuksen ennustaminen on hajanaisten tutkimustulosten perusteella perin vaikeaa. Kokonaisuutena ottaen vaikutukset ovat yllättävän vähäisiä. Esimerkiksi Alasaarela ja Heinonen (1984) verratessaan vuosisadan alkupuolella mitattuja COD_{Mn}-arvoja eräissä Pohjanmaan joissa viime

vuosikymmeninä havaittuihin totesivat keskipitoisuuserojen olevan yleensä hyvin pieniä. Tulvakausiin pitoisuudet olivat yleensä hieman kasvaneet, muulloin pitoisuudet olivat vähentyneet. Suomen vesistöjen orgaanisen hiilen pitoisuudet ovat pysyneet 1960-luvulta alkaen pääasiassa ennallaan tai jopa hieman laskeneet, huolimatta ojitusalojen voimakkaasta kasvusta (Laaksonen ja Malin 1980).

FOSFORI Fosforipitoisuus säätelee yleensä vesistöjemme rehevyysasetta. Fosforipitoisuuksien kasvun myötä kasvaa mm. haitallisten levälajien tai epäsuorasti happikadon esiintymisen mahdollisuus. Vesiensuojelun päätavoitteita onkin ollut fosforikuormituksen saaminen kuriin.

Metsätalouden aiheuttamasta fosforikuormituksesta (eli fosforihuuhtoutuman kasvusta metsätaloustoimenpiteiden johdosta) ei ole olemassa edes karkeita arvioita, eikä luotettavia arvioita nykyaineistojen perusteella ole tehtävissä. Metsänlannoituksen fosforikuormitusta on tutkittu ehkä eniten ja suuntaa-antavia arvioita on esitetty jo tutkimusten alkuvaiheessa (esimerkiksi Vesihallitus 1979). Näissä oletettiin lannoitefosforista huuhtoutuvan kaikkiaan 3 % kolmena lannoituksen jälkeisenä vuotena eli yksi prosentti vuodessa.

Sittemmin tutkimukset ovat osoittaneet silloiset arviot ilmeisiksi aliarvioiksi, koska lannoitefosforin huuhtoutuminen jatkuu ilmeisen kauan, jopa kymmeniä vuosia (Kenttämies 1981, Ahti 1983). Lannoitefosfori on niukkaliukuisuudestaan huolimatta huuhtoutumiselle altis etenkin karuilla, happamilla soilla, mikäli puusto esimerkiksi huonokuntoisuutensa vuoksi ei kykene käyttämään kaikkea vapautuvaa fosforia.

Huuhtoutumisen pitkäaikaisuuden vuoksi vuotuinen fosforikuormitus riippuu paitsi vuosittaisista myös kumuloituvista lannoitusmääristä. Sääoloilla on huomattava merkitys huuhtoutumisiin. On ilmeistä, että ainakin osalla lannoituskohteita lopullinen fosforin huuhtoutuminen nousee jopa 10 % lannoitefosforin määrästä (ks. Sallantaus 1986).

Fosforilannoitteita (alkuainefosforina) levitetään Kemira Oy:n myyntitilastojen mukaan vuosittain metsiin noin 2 000 t. Enimmillään määrä on ollut yli 6 000 t a⁻¹, ja kaikkiaan metsiin on levitetty jo noin 80 000 t. Fosforikuormitusta ajatellen määrät ovat suurehkoja. Esimerkiksi perinteisen fosforin suurkuormittajan, viemäröityjen yhdyskuntien, fosforikuormitus on nykyisin hieman yli 500 t a⁻¹.

Fosforikuormitus on saatu pieneksi tehokkaan jäteveden puhdistuksen ansiosta; suurehko yhdyskunnat, kuten esimerkiksi Kuopio, maksavat jätevesipuhdistamoidensa käyttö- ja kunnossapitokustannuksina runsaat 100 mk puhdistamoiden poistamaa fosforikiloa kohti. Pienissä puhdistamoissa yksikkökustannukset saattavat olla paljon suurempiakin.

Eri lannoituskohteiden kannattavuutta ja metsänlannoituksen kansantaloudellista merkitystä arvioitaessa olisi kyettävä ottamaan huomioon, että toiminnasta väistämättä aiheutuu vesistöjen kuormitusta, jonka vähentämisestä yhteiskunta on muiden fosforikuormituslähteiden kohdalla valmis maksamaan. Lannoituksesta aiheutuva huuhtoutuminen on runsainta kohteilla, joilla lannoituksella saatava kasvunlisäys on pieni, so. karuilla heikkopuustoisilla soilla. Lannoitusten kohdistaminen kannattavimpiin kohteisiin on myös vesiensuojelun kannalta järkevää.

Turvetuotannon fosforikuormitus on metsätalouteen verrattuna vähäinen. Tapauskohtaiset erot fosforihuuhtoutumisissa ovat suuria, ja rehevöitymishaitat ovat eräissä tapauksissa todennäköisiä alapuolisissa vesistöissä. Jatkotutkimusten olisi kyettävä tuottamaan tietoa, jonka perusteella runsas fosforin huuhtoutuminen olisi ennakoitavissa jo suon käyttöönottoa harkittaessa.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Tietämyksemme perusteella on ilmeistä, että taloudellisuus ja vesiensuojelu eivät ole useinkaan ristiriidassa keskenään, päinvastoin, metsätalouteen uhrattavien tuotantopanosten huolellinen ja järkevä suuntaaminen on usein myös vesiensuojelun etujen mukaista. Myös turvetuotannossa voidaan suunnittelun keinoin oleellisesti välttää kuormitusta ja haittoja.

Sekä metsätaloudessa että turvetuotannossa on odotettavissa Metsä 2000 -ohjelman ja Suomen energiapoliittisen ohjelman perusteella suoritemäärien voimakasta kasvua lähivuosikymmeninä. Monipuolista, sekä seurauksiin että syihin porautuvaa tutkimusta tarvitaan toimenpiteiden ohjaamiseksi entistä haitattomampaan suuntaan.

VIITTEET

- Ahti, E. 1983. Fertilizer-induced leaching of phosphorus and potassium from peatlands drained for forestry. Seloste: Lannoituksen vaikutus fosforin ja kaliumin huuhtoutumiseen ojitetuilta soilta. - Commun. Inst. For. Fenn. 111:1 - 20.
- Alasaarela, E. & Heinonen, P. 1984. Alkalinity and chemical oxygen demand in some Finnish rivers during periods 1911 - 1931 and 1962 - 1972. Tiivistelmä: Eräiden Suomen jokien alkaliniteetti- ja COD_{Mn}-arvoja vuosilta 1911 - 1931 ja 1962 - 1972. - Publ. Water

Res. Inst., Nat. Board of Waters, Finl. 57:3 - 13.

Bergguist, B., Lundin, L. & Andersson, A. 1984. Hydrologiska och limnologiska konsekvenser av skogs- och myrdikning. Sikjöbäcksområdet. Summary: Effects of peatland drainage on hydrology and limnology. The basin Siksjöbäcken. - Uppsala Univ., Limnol. Inst., Forskningsrapp. 9, Rapp. LIU 1984 B, 4. 140 p.

Gjessing, E. 1980. Myrgröftning, effekt på vannkvalitet. Noen observasjoner fra grøftet myrområde i Røyken 1971 - 1979. VA - 11/80. - Norsk Inst. Vannforsk. (NIVA), Rapp. XK - 05, F 384.

Heikurainen, L., Kenttämies, K. & Laine, J. 1978. The environmental effects of forest drainage. Lyhenelmä: Metsäojituksen ympäristövaikutukset. - Suo 29, 3 - 4: 49 - 58.

Hynninen, P. & Sepponen, P. 1983. Erään suoalueen ojituksen vaikutus purovesien laatuun Kiiminkijoen vesistöalueella, Pohjois-Suomessa. Summary: The effect of drainage on the quality of brook waters in the Kiiminkijoki river basin, northern Finland. - Silva Fennica 17, 1:23 - 43.

Kenttämies, K. 1981. The effects on water quality of forest drainage and fertilization in peatlands. Tiivistelmä: Metsäojituksen ja lannoituksen vaikutus veden laatuun. - Publ. Water Res. Inst., Nat. Board of Waters, Finl. 43:24 - 31.

Laaksonen, R. 1970. Vesistöjen veden laatu. Vesiensuojelun valvontaviranomaisen vuosina 1962 - 1968 suorittamaan tarkkailuun perustuva tutkimus. Summary: Water quality in the water systems. A study based on observations carried out by the water pollution control authority 1962 - 1968. - Soil and Hydrotechn. In. 17. 132 p. Helsinki.

Laaksonen, R. & Malin, V. 1980. Vesistöjen veden laadun muutoksissta vuosina 1962 - 1977. Summary: Changes in water quality in Finnish lakes and rivers 1962 - 1977. - Publ. Water Res. Inst., Nat. Board of Waters, Finl. 36. 70 p.

Lakso, E. 1987. Turvetuotannon vesiensuojeluteknologian kehittäminen. - Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 22: 147 - 151.

Lundin, L. 1984. Torvmarksdikning. Hydrologiska konsekvenser för Docksmýren. Summary: Peatland drainage. Effects on the hydrology of the mire Docksmýren - Univ. Uppsala, Dept. Physical Geogr., Hydrol. Div., Rep. Ser. A, 1984, 3. 75 p.

- Sallantaus, T. 1983. Turvetuotannon vesistökuormitus. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, limnologian laitos. Julkaissut: Kauppa- ja teollisuusministeriö, energiaos., Sarja D 29. 122 p.
- Sallantaus, T. 1986. Soiden metsä- ja turvetalouden vesistövaikutukset - kirjallisuuskatsaus. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki 203 p. Luonnonvarajulkaisuja 11.
- Selin, P. & Koskinen, K. 1985. Laskeutusaltaiden vaikutus turvetuotantoalueiden vesistökuormitukseen. Summary: The effects of the sedimentation ponds on the load coming from the peat production areas to the watercourses. - Vesihallitus, Tiedotus 262 112 p.
- Seuna, P. 1982a. Influence of forestry draining on runoff and sediment discharge in the Ylijoki basin, North Finland. - Aqua Fennica 12:3 - 16.

Agrol. Johannes Ijas, MTK

MAATALOUSELINKEINO JA VESIENSUOJELU

Äskettäin julkistetun EVAn tutkimuksen mukaan yli 70 % suomalaisista olisi valmis tinkimään omasta elintasostaan saaste- ja ympäristöongelmien vähentämiseksi. Mielipiteissä ei ollut mainittavia eroja riippumatta siitä, oliko vastaaja mies tai nainen, nuori tai vanha ja mitä puoluetta tai elinkeinoa hän edusti. Periaatteellisena kannanottona tulos on merkittävä. Asia muuttuisi kuitenkin varmasti toiseksi, jos mentäisiin konkreettiselle tasolle, vaikkapa 5 %:n pidättämiseen palkasta. Eettisten arvojen ohella on siis aina kyse myös taloudellisista arvoista, silloin kun suojelutoimenpiteitä halutaan saada aikaan.

Vesi on eräs elämän tärkeistä perustedellytyksistä. Teollistuvassa maailmassamme vesien pilaantuminen on tullut yhä polttavammaksi ongelmaksi. Yhdyskunnat ja teollisuus on viime vuosina velvoitettu entistä enemmän investoimaan ympäristönsuojeluun. Yhdyskuntien vedentarve kasvaa kuitenkin jatkuvasti ja kun vesistöjen laatu ei suoritetuista toimenpiteistä huolimatta ole ratkaisevasti parantunut, on syyllistä lähdetty etsimään maatalouden piiristä. Tutkimuksin osoitetaan maatalouden olevan suurin vesistön kuormittaja maassamme.

Totta onkin, että viljelymaista liukenee vesistöihin suuria määriä ravinteita. Maatalouden harjoittajat tekevät kuitenkin parhaansa, että niin ei tapahtuisi, sillä jokainen ravinne-kilo, joka liukenee pellolta pois, tuottaa selvää taloudellista menetystä viljelijälle. Neuvonta ja pyrkimys hyvään taloudelliseen tulokseen tähtäävätkin koko ajan siihen, että nämä tappiot olisivat mahdollisimman pienet. Huuhtoutumista ei ole kuitenkaan mahdollista päästä kokonaan eroon, sillä niihin vaikuttavat niin monet tekijät. Sääolot, maalajit ja

pinnanmuodostus ovat tekijöitä, joihin viljelijä ei pysty vaikuttamaan. Sitä vastoin tuotantosuenta, maankäyttömuodot ja viljelytoimenpiteet ovat jossain määrin säädeltäviä. Vesiensuojeluun ulottuvia vaikutuksia on tuonut karjatalousyksiköiden koon kasvaminen ja lietelantajärjestelmä sekä erikoistumiskehitys, mikä toisaalla lisää pinta-alayksikköä kohti tulevaa karjanlannan määrää ja toisaalla vähentää nurmiviljelyä, josta aiheutuu eroosiovaaraa. Myös väkilannoitteiden käytön lisääntymisen on nähty aiheuttavan lisäkuormitusta vesistöihin.

Ammattitaitoinen viljelijä pyrkii kuitenkin jo taloudellisista syistä välttämään ravinnetappioita. Tiedossa on, että viljavuustutkimuksen perusteella tehty tasapainoinen lannoitus ja siten aikaansaatu pellon hyvä kasvukunto vähentävät ravinnetappiot minimiin. Peltojen salaojittaminen vähentää pintavesien kulkeutumista ja edistää ravinteiden säilymistä pellolla. Erikoisesti on vielä korostettava Suomessa kehitetyn sijoituslannoituksen merkitystä ravinteiden tehokkaan hyväksikäytön kannalta.

Onko kasvinsuojelu luonnonsuojelua? Monien mielestä ei ole, vaan maatalouden käyttämien kasvinsuojeluaineiden pelätään saastuttavan vesistöjämme. Tästä ei ole kuitenkaan muuta vaaraa, sillä ensinnäkin käytetyt aineet ovat tarkan valvonnan alaisia ja toiseksi Suomen maatalouden käyttämät määrät ovat kansainvälisesti erittäin pieniä. Muut Pohjoismaat käyttävät kasvinsuojeluaineita peltohehtaaria kohti yli kaksinkertaisesti, Keski-Euroopan maat yli kolminkertaisesti ja japanilaiset peräti 20-kertaisesti sen, mitä meillä käytetään.

Edellä lueteltuja maatalouden pyrkimyksiä hyvään lopputulokseen pääsemiseksi vesiensuojelussa ei kuitenkaan yleisesti pidetä riittävänä. Tilanteen parantamisen tiellä on kuitenkin usein sekä käytännöllisiä, teknisiä että taloudellisia esteitä. Esimerkiksi vesiviranomaiset ovat jatkuvasti voimistaneet vaatimuksiaan karjasuojien lantasailioiden suurentamiseksi

Taulukko 1.

Torjunta-aineiden käyttö eräissä
Euroopan maissa vuosina 1981 ja 1982

TORJUNTA-AINEIDEN KÄYTTÖ

MAA	<u>1 9 8 1</u>		<u>1 9 8 2</u>
	TEHO- AINETTA T/V	G/HA (ILMAN NURMIA)	G/HA (NURMET MUKANA)
SUOMI	2 050	1 500	870
RUOTSI	4 400	2 200	1 800
NORJA	1 390	3 500	1 820
TANSKA	6 270	2 800	2 840
ITÄVALTA	4 710	2 900	—
LÄNSI-SAKSA	31 130	4 800	—
ENGLANTI	25 500	4 500	—

niin, että kaikki lanta voidaan levittää keväällä ennen kylvää. Käytännössä se tuo usein kuitenkin eteen uusia ongelmia. Toukokaikaan siirtyvä levitys voi aiheuttaa vaikeita tiivistymishaittoja erityisesti savimailla sekä johtaa kylvön viivästytykseen. Näistä molemmista on seurauksena selvä satotason lasku. Lisäksi kevät on maatalouden kannalta kaikkein kiireisintä aikaa eikä suuria säiliöitä kerta kaikkiaan ehditä maatalouden työvoimalla ja kalustolla saada otollisena aikana tyhjäksi. Tiloilla tarvittaisiin tällöin myös entistä suurempia nelivetotraktoreita ja isoilla pyörillä varustettuja suuria lietteen levitys- ja multausvaunuja. On kyllä jo kehitetty elektronisesti toimivia syötöntasauslaitteita sekä liete-vaunuihin että väkilannoitteiden pintalevittimiin, mutta ne ovat saavutettuun hyötyynkin nähden suurimmalle osalle tiloista aivan liian kalliita. Ja vaikka sellaiset hankkisi pelkästään vesiensuojelusyystä, arvosteltaisiin maataloutta taas liian suurista konekustannuksista. Myös lietesäiliöiden suurentamisvelvoite olisi kallis rasite karjataloudelle.

Kun puhutaan maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden aiheuttamista kustannuksista, on näet muistettava, että maatalouden heikko tulotaso ei kestä ylimää räisiä rasitteita. Teollisuus voi siirtää vesiensuojelusta aiheutuvat kustannukset tuotteiden hintoihin ja yhteiskunta periä omat kustannuksensa veroina, mutta maatalous ei sitä voi tehdä. Tilan sijainnista johtuen vaatimukset asettaisivat myös tilat eriarvoiseen asemaan. Onkin pidettävä selvänä, että jos yhteiskunnan tarpeiden takia joillekin tiloille asetetaan lisävelvoitteita, on valtaosa kustannuksista saatava yhteisistä veroista. On käsitämätöntä, että valtionapu yhdyskuntien jätevesihuollon avustuksista voi nousta aina 50 %:iin asti kustannuksista, mutta maatilatalouden vastaaviin investointeihin on ehdotettu katoksi 20 %:ia.

Todettakoon tässä yhteydessä, että Tanskassa, missä maatalous viime kuukausina on joutunut erittäin voimakkaan painostuksen kohteeksi syytettynä vesien likaamisesta, on maatalouden saama tuki vesiensuojeluinvestointeihin 25 - 40 % kustannuksista.

ta. Tuki on lisäksi verotonta. Vertailun vuoksi voidaan vielä todeta, että lannoitetason alentamisen lisäksi Tanskassa on parannuskeinoiksi tilanteeseen suositeltu niitä lääkkeitä, joita meillä on jo vuosikausia toteutettu normaalin neuvonnan yhteydessä eli viljavuustutkimukseen perustuvaa tasapainoista lannoitusta ja maan pitämistä tehokkaassa kasvussa.

Kun maataloutta ja sen merkitystä vesistöjen kuormittajana tarkastellaan kokonaisuutena, ei voi välttyä toteamukselta, että tutkimukset useimmiten esitetään yksipuolisesti ja suhteellisuus unohtaen. Kun vesiensuojelijat sanovat maatalouden olevan suurin vesistöjen kuormittaja maassamme, pitänee se kyllä paikkansa mutta ei anna oikeata kuvaa tilanteesta. Teollisuuden ja yhdyskuntien jätepäästöt ovat ns. pistekuormitusta, joka aiheuttaa selvän likaantumisen alttiiksi joutuneessa vesistössä. Hajakuormitukseen sisältyvä maatalouden ravinnehuuhtoutuma sitä vastoin kohdistuu erittäin laajalle alueelle koko maahan, kaikkien pientenkin vesistöjen alueelle, joten laimennus on melkoinen. Näin myös haitat ovat pienemmät kuin keskitetyssä kuormituksessa. Lisäksi pienet ravinne määrät vedessä ovat jopa välttämättömiä ja kalsium- ja magnesiumhuuhtoutumat ovat eduksi koko vesistön laadulle neutraloidessaan ilman kautta tapahtuvaa vesistön happamoitumista. Tutkimuksissa ei ole myöskään riittävän selkeästi erotettu toisistaan ns. luonnonhuuhtoutumaa ja varsinaisesta maatalouden tuotantotoiminnasta aiheutuvaa ravinteiden kulkeutumista vesistöihin.

Erikoisesti on huomioitava vesistöihin kohdistuvaa fosforikuormitusta vertailtaessa, että valtaosa viljelysmaailta tulevasta fosforista kulkee vesistön läpi muutamassa päivässä tai viikossa tulvahuippujen aikana. Vähävetisenä kesä kautena, jolloin vesi on erityisen herkkä laatumuutoksille, on maatalouskuormituksen osuus vain runsas 5 %. Suurimpana vaarana maatalouden taholta ovat kesä aikana pistekuormitustyyppiset tuorerehun puristenestepäästöt. Kaiken kaikkiaan maatalouden osuutta vesistöjen kuormittajana selvästi liioitellaan, mutta parantamisen varaa löytyy kyllä tälläkin sektorilla aivan riittävästi.

Vesien tilan seuranta ja vesistöjen suojaksi annettujen määräysten valvontaa varten meillä Suomessa on varsin ammattitaitoinen ja tehokas virkamiesjärjestelmä. Maatalouselinkeinon harjoittajat joutuvat väistämättä heidän kanssaan tekemisiin mm. erilaisissa lupa- ja valvonta-asioissa. Ymmärtääkseni kanssakäyminen on yleensä sujunut hyvin ja ilman suurempaa kitkaa. Itse olen kokenut yhteistyön hedelmälliseksi erikoisesti maatalouden vesiensuojelutoimikunnassa, missä maatalouden vesiensuojeluongelmia käytiin varsin perusteellisesti läpi. Neuvottelukunta oli mm. yksimielinen siitä, että maatalouden vesiensuojeluongelmat korjautuvat paremmin neuvonnan ja valistuksen kuin pakkokeinojan kautta. Viranomaisten joutuessa antamaan erilaisia säännöksiä ja ohjeita on kuitenkin aina olemassa vaara, että yleiseksi tarkoitettut ohjeet eivät yksittäistapauksessa olekaan sopivia vaan joudutaan kohtuuttomuuksiin.

On selvää, että myös maatalousyrittäjien joukosta löytyy hankalia tapauksia, jotka eivät riittävästi kiinnitä huomiota vesiviranomaisten tarpeellisiin ohjeisiin vesien likaantumisen välttämiseksi. Kuitenkin on niin, että tällainen henkilö aiheuttaa vahinkoa suhteellisen pienellä alueella. Jos sitä vastoin vesiviranomaiseksi on joutunut byrokraattinen ja hankala henkilö, aiheutuu hänen toimistaan haitta huomattavan suurille alueille ja tarpeetonta kitkaa monen ihmisen kanssa. Tällöin syntyy myös helposti kielteistä asennoitumista koko vesiensuojelua kohtaan.

Puhdas luonto ja vesi on maatalouselinkeinon harjoittajien elinehto. On kiistämätöntä, että teknillinen ja kemiallinen kehitys sekä elintason nousu ovat aiheuttaneet ja aiheuttavat lisääntyvä paineita maaseudun ympäristönsuojelussa. Miksi maatalous olisi poikkeus, kun samanlaista ja vielä nopeampaa kehitystä tapahtuu kaikilla muillakin aloilla? Ruuan hintaan kohdistuvat paineet pakottavat pysymään mukana tuottavuuskehityksessä, mikä on nähtävä väistämättömänä sivuilmionä

teollistuvassa yhteiskunnassamme. Kuitenkin maatalouden - samoin kuin kaiken muunkin tuotannon - parissa on tehtävä kaikki voitava, jotta elintason hintana tulevat ympäristöhaitat jäisivät mahdollisimman pieniksi. Lainsäädännöllä ja määräyksillä luodaan tällaiselle linjalle puitteet, mutta onnistuminen riippuu pitkälti asenteista.

Pirkko Valpasvuo-Jaatinen
Limnologi
Vesi- ja ympäristöhallitus

Pohjois-Savon vesipäivä 23.2.1987

HAJAKUORMITUS VESIENSUOJELUVIRANOMAISEN NÄKÖKULMASTA

Määrätietoisella vesiensuojelutyöllä on teollisuuden ja yhdyskuntien aiheuttamaa jätevesikuormitusta saatu huomattavasti vähennettyä. Vaikka teollisuus on edelleen suurin vesistöjemme likaaja on yhdyskuntien kanssa samanvertaisena ravinnekuormittajana valtakunnallisesti arvioiden pidettävä maataloutta. Sen kuormitusosuus on toisaalta suhteellisesti kasvanut, mutta toisaalta myös maatalouden erikoistuminen ja voimaperäistyminen ovat lisänneet sen tosiasiallista kuormitettavaa vaikutusta. Myös muulla hajakuormituksella, varsinkin metsätaloudella ja turvetuotannolla on kasvava merkitys vesistöjemme tilan ja käyttökelpoisuuden muuttajana. Lisäksi esimerkiksi turkistarhaus vaikuttaa hyvin voimakkaasti pinta- ja pohjavesiin, mikäli vesiensuojelun vaateita ei oteta riittävästi huomioon. Haja-asutuksella ja vesistöjen virkistyskäytölläkin voi olla vaikutusta vesistöjen ja pohjavesien tilaan.

Hajakuormituksen aiheuttamat vesiensuojeluongelmat

Alueellisesti hajakuormituksesta aiheutuvat ongelmat vaihtelevat melkoisesti. Etelä-Suomen rannikon lähes järveltömiä jokivesistöjä kuormittaa melkein yksinomaan maatalous. Näiden alueiden maatiloilla on erikoistuttu viljanviljelyyn ja sianlihan, kananmunien sekä broilereiden tuotantoon. Yksiköt ovat melko suuria. Vesiensuojeluongelmia on omiaan kärjistämään vesistöjen käyttö yhdyskuntien raakavesilähteinä.

Pohjanmaan jokivesistöihin vaikuttavat maatalouden lisäksi myös muut hajakuormitustekijät, erityisesti turkistarhaus, metsätalous ja turvetuotanto. Koska valuma-alueiden pinta-alasta suuri osa on suota, on metsäojituksilla muutettu merkittävästi vesistöjen vesioloja. Turvetuotantoalueiden keskittyminen eräille vesistöalueille on tuonut muassaan kasvavia vesiensuojeluongelmia.

Järvi-Suomen reittivesistöjen alueella eli Keski-Suomessa, Savossa, Pohjois-Karjalassa ja Kainuussa harjoitetaan nykyisin tehokasta maitotaloutta. Pellot ovat suurimmaksi osaksi nurmina ja tiloilla pidetään melko suuria karjoja. Vakavimmin maatalouden vaikutus näkyy matalien latvavesien ja suljettujen vesistön osien likaantumisenä. Metsäojitukset ja turvetuotanto vaikuttavat paikotellen melko voimakkaasti näihin samoihin vesistöihin.

Hajakuormituksen vähentämiselle on asetettu tavoitteita

Hajakuormitukseen liittyviä vesiensuojelukysymyksiä on selvitetty ja käsitelty useissa eri yhteyksissä aiivan viime aikoina. Esimerkiksi vuoden 1986 lopussa valmistui vesiasian neuvottelukunnassa laadittu vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 (Komiteamietintö 1986:42). Tavoiteohjelmassa nähdään vesiensuojelun eräänä painopistealueena juuri hajakuormitus.

Ohjelma esittää kuormituksen alentamistavoitteiden lisäksi päämääriä myös lainsäädännön ja tutkimuksen kehittämiseksi.

Maatalouden vesiensuojeluasioiden suuntaviivoja

Maatalouden vesiensuojelukysymyksiä ovat selvittäneet maatalouden vesiensuojelutoimikunta (Komiteamietintö 1983:66) ja sen jatkotyöryhmä (YM Sarja C, 18/1986). Liitteenä 1 olevassa kirjoituksessa selostetaan maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä laajemmin. Liitteenä 2 on vesihallituksen antama valvontaohje nro 48 siksi, että se sisältää yhdessä maatilahallituksen rakentamishjeen (MRO C 4) kanssa ne käytännön toimintalinjat, joiden mukaan karjasuojien vesiensuojelutoimenpiteet tätä nykyä toteutetaan.

Maatalouden vesiensuojelussa on suurin huomio toistaiseksi kohdistettu karjatalouden vesiensuojelutoimenpiteisiin, lähinnä lannan asianmukaisen varastoinnin ja oikea-aikaisen käytön edistämiseen. Uusien karjasuojien lantaloiden tulee luonnollisesti riittää vähintään koko talven (8 kk) varastointiin. Vanhojen karjasuojien lantalat tulee myös vähitellen saattaa kuntoon. Tällä hetkellä olemassa olevien, yli 100 sian sikaloiden ja yli 10 lehmän navetoiden lantaloiden korjaamisen sekä puristenesteen talteenoton järjestämisen on arvioitu maksavan vähintään 400 miljoonaa markkaa. Tällöin lannan ja puristenesteen talteenotto ja varastointi tulisi hoidetuksi nykyisten vaatimusten mukaisesti.

Vaikeita ongelmia lannan talvilevityksestä aiheutuu varsinkin vedenhankintavesistöjen alueilla. On arvioitu, että kaikkiaan noin 100 miljoonan markan investoinnit ovat välttämättömät, jotta eräiden Lounais-Suomen ja Pohjanmaan jokivesistöjen valuma-alueilla karjasuojien lantalat ja puristenesteen talteenotto saadaan järjestettyä niin, että varastot riittävät 12 kuukauden ajaksi.

Valtion tulo- ja menoarviossa vuodelle 1987 on osoitettu juuri vedenhankintavesistöjen alueille hieman varoja karjatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden tukemiseen sekä avuksina että korkotukena.

Muutoin maatalouden vesiensuojelussa on hyvin ajankohtaista tutkimuksen tehostaminen. Varsinkin peltoalueilta tapahtuvan kiintoaineen huuhtoutuminen eli eroosio on erittäin tärkeä. Teoreettisten tutkimusten rinnalla on syytä käytännön kokein selvittää erilaisten viljelytapojen ja esimerkiksi erilaisten suojakaistojen vaikutusta huuhtoutumiseen.

Metsätalouden ja turvetuotannon vesiensuojelusta

Tapani Sallantauksen esityksessä käsitellään metsätaloutta ja turvetuotantoa vesistöjen kuormittajana. Vesiensuojeluviranomaisena voi täysin yhtyä hänen käsityksiinsä näiden kuormitustekijöiden laadusta ja merkityksestä. Toistaiseksi ovat vaikutukset olleet paikallisia ja korkeintaan alueellisia. Ongelmia on aiheutunut lähinnä reittivesistöjen latvoilla ja Pohjanmaalla. Metsä-2000 -ohjelman toteuttaminen muodostaa eräänlaisen uhkan vesistöillemme, ellei ojitusten, täydennysojitusten, lannoituksen ja hakkuiden yhteydessä vesiensuojelua oteta riittävästi huomioon. Voimakkaasti alueellisesti keskittyvä turvetuotanto muodostaa vakavan uhkan vesistöjen tilalle ja käyttökelpoisuudelle. Turvetuotantoalueiden vesiensuojelutoimenpiteiden kehittäminen ja tehostaminen voi osaltaan vähentää haittavaikutuksia.

Vesihallitus on vuonna 1983 antanut metsäojituksen ja turvetuotannon vesistövaikutuksia koskevan valvontaohjeen, joka seuraa tämän kirjoituksen liitteenä 3. Ohjeen mukaan on noudatettu vapaaehtoista ilmoitusmenettelyä sekä metsäojitustoiminnassa että turvetuotannossa. Näin on pyritty parantamaan vesiensuojelutoimenpiteiden tasoa ja toteuttamista.

Uutta tietoa ja näkemystä metsätalouden ja turvetuotannon vesiensuojelusta on tulossa, kun näitä asioita pohtiva erityinen toimikunta antaa mietintönsä syksyllä 1987.

Lopuksi Maatalouden, metsätalouden, turkistarhauksen ja turvetuotannon, haja-asutuksen sekä loma-asutuksen vesiensuojelutoimenpiteiden toteutusta voidaan parhaiten seurata, valvoa ja ohjata kunnan viranomaisten taholta. Monet vesiensuojelun kannalta oikeat menettelytavat esimerkiksi lannan hyväksikäytössä tai maanviljelyssä ovat edullisia myös itse maataloustuotannon kannalta. Neuvonnalla ja valistuksella voidaan kehittää asioita yhteistuumin, mutta räikeimpiin epäkohtiin ja suoranaisiin pilaantumistapauksiin pitää myös topakasti puuttua. Toivoa sopii, että kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset tuntevat vastuunsa, mutta vesiensuojeluviranomainen on myös aina valmis antamaan apuaan.

Pirkko Valpasvuo-Jaatinen
MMM, limnologi
Vesi- ja ympäristöhallitus
24.3.1987

MAATALOUDEN VESIENSUOJELUTOIMENPITEISTÄ

Maatalouden vesiensuojeluasiat ovat ajankohtaisia ja tärkeitä. Vesiensuojelun kannalta on kyse karjataloudesta ja peltoviljelystä aiheutuvan vesistökuormituksen poistamisesta ja haitallisten vaikutusten vähentämisestä. Maatalouden kannalta on kyse maatalon tuotantopanosten järkevästä ja säästäväisestä käytöstä. Tietoa ja tutkimusta tarvitaan vielä paljon maatalouden aiheuttaman kuormituksen eri tekijöistä ja tämän kuormituksen vaikutuksista vesistöihin ja pohjavesiin. Silti jo nyt voidaan monin tavoin vähentää haittoja ja estää ennakolta ongelmia, joita tulevaisuudessa ei ehkä olekaan enää yhtä helppo poistaa. Vastuuntuntoinen ja määrätietoinen vesiensuojelutyö on luonnollinen osa tämän päivän maataloutta.

Maatalouden aiheuttama kuormitus

Maanviljelyn ja karjatalouden harjoittamisen seurauksena vesistöihin voi joutua maa-aineksen lisäksi ravinteita, biologisesti ja kemiallisesti happea kuluttavia aineita, terveydelle haitallisia aineita ja yhdisteitä, hajua ja makua aiheuttavia aineita, veden happamuutta muuttavia aineita tai suoranaisesti myrkyllisiä tai ravintoketjuun kertyviä aineita. Aiheutuvat haitat voivat pahimmillaan olla vesistön sameus ja madaltuminen, nopea tai hitaasti etenevä rehevöityminen, jyrkät happitilan muutokset tai suoranaiset happikadot ja kalakuolemat. Veden tai vesistön käyttökelpoisuus voi heikentyä esimerkiksi niin, että vettä ei voi käyttää karjan juottovetenä, yhdyskunnan raakavesilähteenä eikä edes uimavetenä.

Peltoviljelyn aiheuttamaksi ravinnekuormitukseksi on arvioitu 1 400 tonnia fosforia ja 31 000 tonnia typpeä vuodessa (Kauppi 1984). Arvio perustuu ns. pienten valuma-alueiden tulosten pohjalta laskettuihin pelto-alueiden keskimääräisiin huuhtoutumiin: 0,57 kg P/ha·a ja 12 kg N/ha·a (Kauppi 1979). Edellä olevissa arvoissa on otettu huomioon myös karjanlannan asianmukainen käyttö lannoitukseen.

Karjanlannan varastointipuuotteista tai esimerkiksi talvilevityksestä aiheutuvia suorja päästöjä ei ole tarkemmin arvioitu. Jos oletetaan, että hiukan yli prosentti varastoitavan lannan tyypestä ja hiukan yli kaksi prosenttia sen fosforista joutuu vesiin, on karjatalouden suorien päästöjen aiheuttama typpikuormitus noin 1 100 tonnia vuodessa ja fosforikuormitus 400

tonnia vuodessa. Edellä oleva nojautuu karjanlannan hoitoa ja käyttöä Suomessa koskevaan selvitykseen (Kemppainen 1983) ja maatilatalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintöön (Komiteamietintö 1983:66).

Ravinnekuormituksen lisäksi pelloilta huuhtoutuu vesistöihin myös maa-ainesta. Peltojen maalaji, erilaiset viljelytavat ja rantapeltojen kaltevuus vaikuttavat maa-aineksen eroosioherkkyyteen. Sääoloilla ja pintavaluntojen muodostumisalttiudella on myös tärkeä merkitys. Lounais-Suomen kaltevilta rantapelloilta on havaittu keskimäärinkin 4 000 - 5 000 kg kiintoainehuuhtoutumia vuodessa (Mansikkaniemi 1982). Pahimmillaanhan savi- ja hiesumailta voi tapahtua suoranaisia maanvyörymiä.

Yhteenvedona kuormitustarkastelun perusteella voidaan todeta, että Suomessa on maatalouden aiheuttama vesistöjen kuormitus syypää lähinnä paikallisiin ja alueellisiin ongelmiin. Vakavin tilanne on rannikkoalueiden jokivesistöissä, missä vettä käytetään suurehkojen yhdyskuntien raakavedeksi. Rehevöitymisen seuraukset taas voidaan nähdä reittivesistöjen latvoilla. Virtauksiltaan vähäiset järvet ja suljetut vesistönosat ja merenlahdet ovat muuttuneet ensimmäiseksi.

Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden tavoitteet

Maatalouden vesiensuojelukysymyksiä on käsitellyt maatilatalouden vesiensuojelutoimikunta, jonka laaja ja melko perusteellinen mietintö valmistui kesällä 1983. Ympäristöministeriön edelliselle toimikunnalle asettama jatkotyöryhmä käsitteli kesällä 1986 valmistuneessa mietinnössään erityisesti karjatalouden kiireellisiä vesiensuojelutoimenpiteitä (YM: Sarja C, 18/1986). Lisäksi periaatteellisia näkemyksiä vesiensuojelusta yleisesti ja myös maatalouden osalta on esittänyt aivan vastikään vesiasiaain neuvottelukunta. Julkaisun nimi on vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995. (Komiteamietintö 1986:42). Myös Itämeren suojelussa on kiinnitetty huomiota maatalouden vesiensuojeluun. Helsingin Komissio on 7. kokouksessaan hyväksynyt suositukset toimenpiteistä maatalouden päästöjen vähentämiseksi (HELCOM Recommendation 7/2).

Vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995 osoittaa maatalouden vesiensuojelutavoitteiksi seuraavaa: kuormituksen vähentäminen niin, että ravinnekuormituksesta aiheutuva vesistöjen rehevöityminen pysähtyy, puristestestien aiheuttamat kalakuolemat loppuvat, haju- ja makuhaitat poistuvat ja vesistöjen hygieninen tila paranee. Suurimmat maatalouden vesiensuojelun ongelmat tällä hetkellä ovat liian pienet tai kokonaan puuttuvat lannan varastointitilat. Tämä johtaa osaltaan lietelannan ja virtsan talvilevitykseen. Ensisijaisena tavoitteena onkin pidettävä liotelannan ja virtsan talvilevityksen lopettamista ja lannan, virtsan ja

puristenesteen pääsyn estämistä. Jo näillä toimenpiteillä voitaisiin estää kalakuolemat sekä poistaa haju-, maku- ja hygieniset haitat suurelta osin. Mikäli onnistutaan suorien päästöjen lopettamisen lisäksi vähentämään myös pelloilta huuhtoutuvien ravinteiden määrää voidaan odottaa maatalouden aiheuttaman fosforikuormituksen alenevan lähes puoleen nykyisestä vuoteen 2000 mennessä.

Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteistä kiireellisimmiksi on kiistatta todettu karjanlannan asianmukaisen talteenoton ja hyväksikäytön toteuttaminen. Uusien karjasuojien lantalat ja puristenesteen talteenotto täyttävät vesiviranomaisten vaatimukset, jos toimitaan maatilahallituksen rakentamisohjeiden mukaisesti, joiden mukaan mm. Keski- ja Pohjois-Suomessa varastot tulee tehdä vähintään 8 kuukautta varten. Vaikeutena onkin, miten saada korjattua vanhojen karjasuojien lantalat. Olemassaolevien karjasuojien lantaloiden korjaamisen nykyvaatimuksia vastaaviksi on arvioitu maksavan yli 400 miljoonaa markkaa. Arviossa on mukana yli 100 sian sikaloiden ja yli 10 lehmän navetoiden lantalat ja puristenesteen talteenotto. Välttämättömänä ja erittäin kiireellisenä on lisäksi pidetty vedenhankintavesistöjen valuma-alueilla olevien karjalousyksiköiden lantaloiden kunnostamista ja laajentamista sellaisiksi, että varastotilaa riittää 12 kuukaudeksi. Vähintään 100 miljoonaa markkaa on arvioitu tarvittavan, jotta Aurajoen, Ruskonjoen ja eräiden muiden Lounais-Suomen ja Pohjanmaan vedenhankintavesistöjen valuma-alueilla karjasuojien lantalat saadaan nykyisiä vaatimuksia vastaaviksi.

Yksityisen tilan kohdalla lantalan laajentaminen ja esimerkiksi puuttuvan virtsakaivon rakentaminen tai lietesäiliön laajentaminen tahi puristenesteen talteenoton toteuttaminen maksaa kymmeniä tuhansia markkoja. Maatilalainoituksessa on karjasuojien rakentamislainojen osuus vähentynyt jatkuvasti ja olemassaolevien valtion osoittamien tukimuotojen merkitys on tällä hetkellä vähäinen. Etenkin, kun asuinseutu tai viljelijän tulot voivat evätä kokonaan tuen saannin.

Eräitä tukimuotoja on esitetty vesiensuojelutoimenpiteiden nopeuttamiseksi

Maatilatalouden vesiensuojelutoimikunta esitti kolmi-osaista rahoitustukea maatilojen vesiensuojelutoimenpiteiden nopeuttamiseksi. Kehittämisrahaston lainavarojen lisäämisen ja korkotukivarausten lisäämisen ohella toimikunta piti välttämättömänä erityisiä avustuksia myönnettäväksi alueilla, joilla toimenpiteet ovat poikkeuksellisen vaativia ja kiireelliset. Kolmantena ja varsin tehokkaana tukimuotona toimikunta piti vesiensuojeluinvestointien edistämistä verotuksen avulla. Tuolloin esitettiin, että lantalan tai vastaavan varaston poisto-oikeutta nopeutettaisiin tavanomaisesta rakennuksen 10 prosentista laitteiden 30 prosenttiin.

Maatilatalouden vesiensuojelutoimikunnan jatkotyöryhmän esityksissä vesiensuojelutoimenpiteiden tukemisen tarve nähtiin hieman toisin. Työryhmä nosti erityisalueiden eli siis lähinnä vedenhankintavesistöjen valuma-alueiden vesiensuojelutoimenpiteet kaikkien kiireellisimmiksi. Toimenpiteet oli työryhmän mielestä mahdollista toteuttaa 5 vuoden aikana vuotuisin noin 20 miljoonan markan investoinnein. Työryhmä esitti, että rahoitus järjestettäisiin niin, että 20 prosenttia katettaisiin viljelijöille myönnettävin avustuksin ja 60 prosenttia maatilalaissa tarkoitettuun korkotukilainoin, jolloin viljelijän omavastuuosuudeksi jäisi 20 prosenttia kustannuksista. Poisto-oikeuden nopeuttamista työryhmä esitti edelleen tutkittavaksi.

Vuoden 1987 budjetissa varoja lantaloiden korjaamiseen

Valtion vuoden 1987 tulo- ja menoarviossa on osoitettu ympäristöministeriön pääluokassa varoja maatilojen vesiensuojelutoimenpiteiden avustamiseen 1,5 miljoonaa markkaa. Maa- ja metsätalousministeriön pääluokassa on maatilalain mukaisten korkotukilainojen yhteydessä todettu, että lainoituksesta on tarkoitus ohjata enintään 20 000 000 markkaa lanta- ym. varastojen rakentamiseen vanhoihin tuotantorakennuksiin lähinnä vedenhankintavesistöjen alueella.

Tätä kirjoitettaessa ei ole vielä annettu valtioneuvoston päätöstä em. avustuksien myöntämisestä. Tarkempaa tietoa ei siis ole esimerkiksi siitä, sidotaanko avustuksen saanti maatilalainoituksen tapaan viljelijän tuloihin ja varallisuuteen. Vesi- ja ympäristöhallitus ei ole myöskään voinut lopullisesti määritellä niitä alueita, joiden karjasuojien korjaamiseen varat lähinnä on tarkoitettu. Todennäköistä kuitenkin on, että ensimmäisiksi tällaisiksi alueiksi määritellään Aurajoen ja Ruskonjoen valuma-alueet. Määräraha tullaan julistamaan haettavaksi mahdollisimman nopeasti valtioneuvoston päätöksen valmistuttua. Hakemukset on jätettävä vesi- ja ympäristöpiiriin, joka avustukset useimmissa tapauksissa myöntänee. Tulo- ja menoarvion määräraha on kaikeksi onneksi siirtomääräraha, joten nyt tapahtunut viivytys ei estä varojen käyttöä, vaan niitä voidaan osoittaa vaikkapa ensi vuoden puolella toteutettaviin hankkeisiin. Toivoo myös sopii, että vuoden 1988 budjetissa osoitettaisiin varoja vastaaviin vesiensuojelutoimenpiteisiin.

Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden ohjaus ja valvonta

Edellä on esitetty maatalouden vesiensuojelutyön yleisiä tavoitteita. Esityksestä on vienyt suuren osan myös taloudellisten tukimuotojen käsittely. Näin ehkä siksi, että karjanlannan varastoinnin parantaminen nykyisestään vedenhankintavesistöjen valuma-alueilla on tällä hetkellä jossain määrin juuttunut ja odottaa vireillä

olevien tukimuotojen sisällöllistä täsmentymistä. Monia muitakin maatalouden vesiensuojelutoimintaan liittyviä asioita on vireillä.

Alueellinen vesiensuojelusuunnittelu on eräs hallinnollinen työmuoto, jonka avulla vesiensuojelun valtakunnalliset tavoitteet yritetään täsmentää ja kohdentaa vesistöalueittain. Suunnittelun ja muun alueellisen kehittämisen yhteydessä on yritetty myös hankkia tarkkoja ja jopa tilakohtaisia tietoja esimerkiksi vesiensuojelun kannalta hyödyllisten toimenpiteiden tarpeesta. Näitä on osaltaan voitu käyttää apuna yleisten maatalouden vesiensuojelutarpeiden hahmottelussa.

Hajakuormitukseen liittyvässä vesiensuojelussa ei voi liikaa korostaa ennalta ehkäisevän työn merkitystä. Maatalouden kuormittavat tekijät voidaan suurimmaksi osaksi poistaa tai ainakin aiheutuvat haitat minimoida, jos halua ja tietoa riittää. Vesilain pilaamiskielto koskee pieniäkin kuormittajia, mutta vesien suojelua koskvista ennakkotoimenpiteistä annetun asetuksen (283/62) ilmoitusvelvollisiin on toistaiseksi kuulunut vain yli 100 sian sikala. Muun muassa maatilatalouden vesiensuojelutoimikunta on esittänyt vastaavankaltaisten navetoiden ja kanaloiden sekä tuorerehun valmistuksen sisällyttämistä em. luetteloon. Vesihallitus on tehnyt samansuuntaisen esityksen ympäristöministeriölle viime vuoden helmikuussa. Samalla esitettiin mm. turkistarhojen, kalankasvatuslaitosten ja turvetuotantoalueiden sisällyttämistä ilmoitusvelvollisten joukkoon.

Vesiensuojelun koskevien ennakkotoimenpiteiden käsittelyn on esitetty siirtyvän lähes kokonaan vesi- ja ympäristöpiirien vastuulle. Samoin ollaan muutoinkin siirtämässä toiminnan painoa ja vastuuta piirihallintoon. Kunnallisen ympäristöhallinnon kehittyminen ja vesi- ja ympäristöpiirien vastuun kasvaminen ovat omiaan parantamaan esimerkiksi maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden yksilöityä ja tapauskohtaista ohjausta ja valvontaa. Keskusviraston ja ylimmäisenä viranomaisena ympäristöministeriön tehtävänä on sitten huolehdittava yleisistä toimintalinjoista ja periaatteista sekä menettelytapojen yhtäläisyydestä eri puolilla maata.

Maatalouden vesiensuojelututkimusta on lisättävä

Maatalouden vesiensuojelukysymysten tutkimustarpeet ovat hyvin monenlaisia. Suurten ja pitkäaikaista perustutkimusta edellyttävien tutkimusten joukkoon voidaan lukea peltoalueilta tapahtuvan eroosion ja ravinteiden huuhtoutumisen selvittäminen sekä ilmiönä että mahdollisten vesiensuojelutoimenpiteiden osalta.

Torjunta-aineiden kulkeutuminen vesistöihin on myös vakava ja laaja tutkimusaihe. Samoin on selvitettävä peltoalueiden vesitalouden ja esimerkiksi maan tiivistymisen vaikutuksia huuhtoutumiseen. Erittäin tärkeää on käytännönläheisesti tutkia lannan levitystekniikkaa ja ehkäpä koko lannan käsittely- ja varastointijärjestelmää toisaalta ravinnesisällön säilymisen ja toisaalta hyväksikäytön kannalta. Parastaikaa työskentelee maa- ja metsätalousministeriön asettama työryhmä selvittämässä maatalouden ympäristövaikutustutkimuksen riittävyttä ja tutkimustulosten kelvollisuutta maatalouden neuvonnan tarpeisiin. Työn pitäisi olla valmis syksyllä.

Maanviljelijän näkökulma mukaan vesiensuojelutoimenpiteiden kehittämiseen

Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kehittämistä voitaisiin nopeuttaa ja tehdä nykyistä tarkoituksenmukaisemmaksi myös maatalouden näkökulmasta asiaa tarkastelevien mielestä, jos kehitystyöhön kytkettäisiin viljelijät mukaan. Paikallisten ja alueellisten ongelmien ratkaisut olisivat mietittävässä ja löydettävissä viljelijöiden ja asiantuntijoiden yhteistuumin. Varsinkin viljelytapojen muuttaminen vesiensuojelun kannalta nykyistä paremmiksi voi monin paikoin olla mahdollista varsin vähin vaivoin ja itse viljelyn tulosta juurikaan heikentämättä. Viljelijänkin tulos voi olla tyydyttävämpi, kun maa-aineksen eroosio ja ravinnetappiot vältetään. Suurelta osaltaan maatalouden ja vesiensuojelun edut ovat yhteiset. Karjanlanta on esimerkiksi omavaraista ja arvokasta lannoitetta, puristeneste samoin. Eivät ne kuulu vesistöön, eivät myöskään kalliit väkilannoitteet tai pellon paras maa-aines.

Kirjallisuutta

HELCOM Recommendation 7/2. Meriympäristöneuvottelukunnan kirje nro 22/86. Helsinki 30.10.1986.

Kauppi, L. 1979. Phosphorus and nitrogen input from rural population agriculture and forest fertilization to watercourses. Vesientutkimuslaitoksen julkaisu 34. Helsinki 1979.

Kauppi, L. 1984. Contribution of agricultural loading to the deterioration of surface water in Finland. Vesientutkimuslaitoksen julkaisu 57. Helsinki 1984.

Kemppainen, E. 1983. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. Biologisen typensidonnan ja ravintypen hyväksikäytön projektin moniste 4. Helsinki 1986.

Maatilatalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö. Komiteanmietintö 1983:66. Helsinki 1983.

Maatilatalouden vesiensuojelutoimikunnan jatkotyöryhmän mietintö. Ympäristöministeriön Sarja C. 18/1986. Helsinki 1986.

Mansikkaniemi, H. 1982. Maaperän eroosio intensiivisesti viljellyillä alueilla Lounais-Suomessa. Turun yliopiston maantieteen laitoksen monisteita nro 3. Turku 1982.

Vesiensuojelun tavoiteohjelma vuoteen 1995. Komiteanmietintö 1986:42. Helsinki 1986.

Helsinki, 7.4.1982

N:o 3700/500 VH 1981

Viite

Vesipiirien vesitoimistot

Asia Valvontaohje nro 48 vesien-
suojelunäkökohtien huomioon
ottamisesta sikalajajätteiden
käsittelyssä ja hyödyntämisessä
sekä sen soveltamisesta muille
karjatalousjätteille.

Vesihallitus on, käsiteltävään asian istunnossaan, päättänyt antaa seuraavat ohjeet vesiensuojelunäkökohtien huomioon ottamisesta sikalajajätteiden käsittelyssä ja hyödyntämisessä. Tällä ohjeella vesihallitus korvaa 19.1.1971 annetun sikaloita koskevan vesiensuojeluohjeen nro 275/500 VH 1971. Samalla vesihallitus on päättänyt, miten valvontaohjetta tulisi soveltaa muille karjatalousjätteille.

1. YLEISET PERUSTELUT

Sikalajajätteet kuten myös muut karjatalousjätteet voivat aiheuttaa vesilain (264/61) 1 luvun 19, 20 ja 22 §:n tarkoittamaa pinta- ja pohjavesien pilaantumista, mikäli jätettä ei varastoida, levitetä peltoon tai muutoin hyödynnetä siten, että niiden huuhtoutuminen pinta- ja pohjavesiin estyy. Vesilain 21 luvun 1 §:n mukaan vesilain ja sen nojalla annettujen määräysten noudattamisen yleinen valvonta kuuluu vesihallitukselle ja sen alaiselle piirihallinnolle. Paikallisena valvontaviranomaisena toimii vesilautakunta.

Tämä valvontaohje on tarkoitettu yleiseksi ohjeeksi edellä mainittujen lainkohtien käytäntöön soveltamisessa, valvottaessa tai muutoin ohjattaessa vesiensuojelunäkökohtien huomioon ottamista karjatalousjätteiden varastoinnissa, käsittelyssä ja hyödyntämisessä. Yksittäiset ratkaisut on harkittava tapauskohtaisesti sekä ennaltaehkäisevissä että vesien pilaamistapauksissa.

Vesilain ja sen nojalla annettujen määräysten noudattamisen valvonnan eräät menettelytavat on määriteltävä vesien suojelua koskevista ennakkotoimenpiteistä annetussa asetuksessa (283/62, muut. 429/70). Asetus määrää, että yli sadan sian sikaloista on tehtävä hyvissä ajoin, kuitenkin vähintään kolme kuukautta ennen rakentamisen aloittamista, ilmoitus asianomaisen vesipiirin vesitoimistolle. Ennakoilmoitusmenettelyn yhteydessä vesihallitus esittää käsityksensä toimenpiteistä, joiden avulla vesilain tarkoittama pinta- ja pohjavesien pilaantumisen estyy. Mikäli sikalanpitäjä ei katso voivansa toteuttaa

näitä vesiensuojeluun tähtäviä toimenpiteitä ja sikalanpidosta siten tulisi aiheutumaan vesilain tarkoittamaa pintavesien pilaantumista, on tähän haettava vesioikeudelta vesilain 10 luvun 24 §:n mukainen lupa. Koska sikalanpidon aiheuttama vesien pilaantuminen on yleensä kohtuullisin kustannuksin estettävissä, ei vesihallitus tule puoltamaan ko. luvun myöntämistä lukuunottamatta poikkeustapauksia. Vesilain 1 luvun 22 §:n tarkoittama pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton eikä täten lupaa pohjaveden pilaamiseen voida myöntää.

Tämän valvontaohjeen soveltamista muihin karjasuojoihin kuin ennakoilmoitusvelvollisiin sikaloihin käsitellään luvussa 4.

2. MUUT ASIAA KOSKEVAT SÄNNÖKSET

Pinta- ja pohjavesille on esitetty käyttötarkoituksesta riippuen erilaisia laatuvaatimuksia. Lääkintöhallitus esittää yleiskirjeessään nro 1701 talousvedelle asetettavat laatuvaatimukset ja yleiskirjeessään nro 1683 uimavedelle asetettavat laatuvaatimukset. Suomen Kaupunkiliitto on laatinut vesilaitoksen raakaveden laatua koskevat suositukset (Kaupunkiliiton toimiston julkaisu B 33, Lahti 1970). Lisäksi maa- ja metsätalousministeriön päätöksissä AsK 300/75 ja 604/80 esitetään maidontuotantiloilla käytettävän veden laatua koskevia määräyksiä. Sikala- ja muut karjatalousjätteet tulee varastoida, levittää peltoon tai muutoin hyödyntää siten, ettei talous-, uima-, raakaveden tai maidontuotantilojen käyttämän veden laatu huonone.

Vesiensuojelun valvonnan yhteydessä on vesilainsäädännön ohella otettava huomioon myös monia muita säädöksiä ja määräyksiä, joita seuraavassa on lueteltu.

Sikala- ja muiden karjatalousjätteiden varastointitilojen rakentamista, laitteiden asentamista ja muiden varastoihin liittyvien toimenpiteiden suunnittelua ja toteuttamista koskevat rakennuslain (370/58) ja -asetuksen (266/59), terveydenhoitolain (469/65, muut. 396/78) ja -asetuksen (55/67), jättehuoltolain (673/78, muut. 117/81) ja -asetuksen (307/79, muut. 118/81) ja eräistä naapurussuhteista annetun lain (26/20) edellyttämät määräykset. Lisäksi maatilahallitus (Maatilahallituksen rakentamisohteet C.4.1. - C.4.5.), työsuojeluhallitus (Lietelannan kasittelyn turvallisuusohje, Tampere 1975) ja maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintöosasto (Yleiskirje nro 155/71) ovat antaneet ko. varastoja koskevia määräyksiä.

Rakennussuunnitelma-asiakirjojen laadintaa koskevat lisäksi sisäasiainministeriön päätös rakennuspiirustuksista (Suomen rakentamismääräyskokoelma A 1 - 2) ja maatilahallituksen tässä asiasta antamat ohjeet (Maatilahallituksen rakentamisohteet A 2.2.).

3. ENNAKKOILMOITUSVELVOLLISET SIKALAT

3.1 Lannan varastointi ja käsittely

Lannalla tarkoitetaan tässä ohjeessa kuivikelantaa, virtsaa ja lietelantaa.

Lanta on säilytettävä riittävän tilavissa varastoissa niin, että kaikki varastoidut jätteet on mahdollista levittää sulan maan aikana viljelyksessä oleville maille.

Routakauden ylittävänä varastointiaikana on tähän asti yleisesti pidetty puolta vuotta. Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että kuuden kauden varastointikapasiteetti ei kaikissa tapauksissa riitä turvaamaan jätteiden levitystä sulaan maahan. Puolta vuotta pitempää varastointiaikaa vaativia syy on erityisesti vedenhankintavesistöjen veden laadun turvaaminen (ks. kohta 3.3.1). Vesi- ja lämmitysvesistöjen, talven keskimääräinen pituus (routa- ja lumioolosuhteet) ja muut paikalliset tekijät (maaston korkeussuhteet, asutuksen läheisyys ym.) puoltavat varastointiajan harkinnanvaraista pidentämistä 8 kuukauteen Keski- ja Pohjois-Suomessa.

Lannan varastointitilavuuksien vähimmäisvaatimukset on esitetty liitteessä 1. On huomattava, että siinä esitetyt ohjearvot sisältävät peikastään eläinten eritteet. Mikäli lannan varastointitiloihin johdetaan myös pesuvesiä ja juomakuppien vuotoja, on näiden lisävesien määrä otettava huomioon varastointitilavuuksia arvioitaessa. Sade- ja sulamisvesien pääsy katoilla varastointitiloihin tulee estää kattamalla lannan varastointitilat tai ohjaamalla kyseiset vedet varaston ulkopuolelle. Mikäli näin ei toimita, on tällaisien sade- ja sulamisvesien osuus otettava huomioon varastotilaa mitoittaessa.

Lannan varastojen tulee olla vesitiiviit, jottei varastoinnin aikana tapahdu vuotoja. Rakenteiden ja laitteiden on lisäksi oltava sellaisia, ettei tyhjennysten, siirtojen ja kuljetusten aikana pääse tapahtumaan vuotoja.

Kuivikelanta on varastoitava lantalassa, jossa on maatilahallituksen rakentamishojien mukaisesti rakennetut vesitiivis pohja ja reunat. Jos kuivikelantaa joudutaan ajamaan talven aikana pellolle, se on varastoitava kasana, ns. lantapatterissa. Lantakasan paikka tulee valita siten, että huuhoutumisriski on mahdollisimman vähäinen. Lantakasa ei saa tehdä selälaiseen paikkaan, jossa lannan levitys on tällä ohjeella kielletty (esimerkiksi suojavyöhykkeet).

Virtsaa on varastoitava vesitiivisissä säiliöissä. Virtsan varastointiin soveltuu myös lantala, jossa virtsa sidotaan turvepehkuun.

Lietelanta on varastoitava vesitiivisissä säiliöissä. Lietesäiliö on tyhjennettävä vuosittain perusteeilaisesti siten, ettei altaan teollinen tilavuus pääse pienenemään pohjalle tapahtuvan tiivistymisen seurauksena.

Virtsa ja lietelanta voidaan väliaikaisesti varastoida tiiviissä maa-altaisissa. Koska tällaisien aitausten käyttöä on saatuu huonoja kokemuksia, niiden käyttö rajoittuu poikkeuksellisten olosuhteiden aiheuttamaan virtsan ja lietelannan ylimääräiseen varastointitarpeeseen. Maa-altaat eivät saa muodostua säännölliseksi välivarastoiksi ja ne on tyhjennettävä heti kun virtsaa ja lietelantaa päästään näiden ohjeiden mukaisesti levittämään. Välivarastojen käyttöä on ilmoitettava vesilautakunnalle.

3.2 Lannan levitys pellolle

Lannan levittäminen sulaan maahan ja multaaminen mahdollisimman pian levityksen jälkeen vähentää huuhoutumisvaaraa. Eri-tyisen suositeltavaa on lietelannan ja virtsan sijoituslevitys. Paras lannoitusvaikutus on keväällä kylvön yhteydessä annettulla lannalla. Lannan levitys kesannolle on tätä epäedullisempi vaihtoehto kasvipeitteettömältä maalta tapahtuvien ravinnetappioiden vuoksi. Myös syksyllä levitetystä lannasta on ravinnnehukka suurempi kuin keväällä levitetystä.

3.2.1 Levityspaikka

Vesistöjen rantaan ja purojen sekä valtaojien varsille jätettävällä suojavyöhykkeellä voidaan vähentää lannan huuhoutumisvaaraa. Suojavyöhykkeen leveys on harkittava tapauskohtaisesti. Leveys riippuu maaston pinnanmuodoista, maaperästä ja sen kuivatuksista. Suojavyöhykkeen välttämättömyyteen ja leveyteen vaikuttavat myös lannan laatu ja levitystapa. Lisäksi on otettava huomioon vesistön tulvimisherkyys ja suojeleminen. Mikäli huuhoutumisen ja siitä aiheutuvan vesistön pilaantumisen vaara on ilmeinen, ei tällaiselle alueelle pidä levitystä suorittaa lainkaan tai pilaantuminen on estettävä riittävästi, 20-50 metriä leveällä suojavyöhykkeellä.

Talousveden hankintaan käytettyjen kaivojen ja lähteiden ympärille on jätettävä vähintään 30-100 m:n levyinen suojavyöhyke käsittelenättä lannalla. Suojavyöhykkeen leveys riippuu mm. maaston pinnanmuodoista, maalajeista ja pohjavedenpinnan korkeudesta ja on tapauskohtaisesti harkittava. Ellei tarkempia selvityksiä maaperän laadusta ole saatavissa, voidaan soveltaa seuraavia vähimmäisetäisyyksiä:

maalaji	suojavyöhykkeen vähimmäisleveys m
hiekkä	100
hieta	60
hiesu	40
savi	30

On huomattava, että edellä mainitut suojavyöhykkeet eivät riitä estämään likaisten pintavesien pääsyä kaivoon, jos maaston korkeussuhteet ja kaivon rakenne ovat sellaiset, että pinta-valuntavesien pääsy kaivoon on mahdollinen.

3.2.2 Levitysala

Lannan levitykseen on varattava riittävästi peltoalaa (liite 1). Levitysala arvioitaessa on lannan määrä ja pitkäaikainen lannoitusvaikutus sopeutettava viljeltävien kasvien lannoitus-tarpeeseen.

Jos lantaa hyödynnetään muutoin kuin peltojen lannoitteena, esimerkiksi tuottamalla siitä biokaasua, multaa tms., voidaan lannan määrän ja laadun muutokset ottaa huomioon pinta-ala-vaatimuksia määritettäessä.

Mikäli lannan levitykseen ei ole riittävästi omaa peltoa käytettävissä, on sikalanpitäjällä oltava voimassa olevat kirjalliset sopimukset viljelijöiden kanssa ylimääräisen lannan vastaanottamisesta. Sopimusajajennokset ja kartta sopimus-pelloista on toimitettava vesipiirin vesitoimistolle. Sopimuksen voimaastuloajan tulee olla mahdollisimman pitkä, mielellään vähintään viisi vuotta.

3.2.3 Levitysjankkohta

Tässä kohdassa esitetyt ohjeet koskevat muita kuin luvussa

3.3.1 tarkoitettuja erityisiä alueita.

Lanta on pääsääntöisesti levitettävä sulaan, lumettomaan maahan.

Kuivikelantaa voidaan varastoida talvisin kasana pelloille, mutta levittää vasta muokkausvaiheen aikana.

Virtsaa ja lietelantaa voidaan vain poikkeustapauksissa levittää routaantuneelle maalle. Tällaisiksi poikkeustapauksiksi on katsottava tilanteet, jolloin tilavuusvaatimusten mukaisista silloisista huolimatta virtsaa tai lietelantaa ei ole voitu luonnonolosuhteista johtuen levittää peltoon sulan maan aikana. Keväällä ei virtsaa tai lietelantaa saa levittää ennen pelloilla olevan lumen ja jään aiheuttaman pintavalunnan lakkaamista.

Mikäli lietelantaa tai virtsaa joudutaan levittämään routaantuneelle maalle, levitysalojen on oltava mieluiten tasaista salaojitettua peltoa. Tällaisesta poikkeuksellisesta levitystolmenpiteestä on ilmoitettava asianomaisen kunnan vesilautakunnalle, joka ilmoittaa siitä edelleen vesipiirin vesitoimistolle. Jos pakottavat tilanteet, jotka johtavat lietelannan tai virtsan levitykseen routaantuneeseen maahan, ovat luonteeltaan toistuvia, on lisättävä säiliötilavuutta. Vaihdohtona virtsan ja lietelannan levitykselle routaantuneeseen maahan on niiden väliaikainen varastointi. Myös välivarastojen käytöstä on ilmoitettava vesilautakunnalle.

3.3 Lannan varastointi ja hyödyntäminen erällä erityisillä alueilla

3.3.1 Vedenhankintavesistöjen valuma-alueet

Lannan talvilevitys on erityisen vaikea ongelma vedenhankintavesistöjen valuma-alueilla. Veteen huuhtoutuvat lannan aineosat kuormittavat vesistöä aiheuttaen mm. rehevöitymistä, hygieenisia haittoja sekä maku- ja hajuhaittoja. Lannan varastoinnissa ja

hyödyntämisessä onkin välttämättä noudatettava erityistä huolellisuutta vedenhankintavesistöjen ja raakavesialtaiden valuma-alueiden niillä osilla, joilla tapahtuvat toiminnot vaikuttavat vesilaitoksen ottaman veden laatuun. Lannan varastointitilat tällaisilla alueilla on mitoitettava 12 kuukautta varten.

Vesihallitus määrittelee, vesipiirien vesitoimistojen esityksestä, sellaiset alueet vedenhankintavesistöjen ja raakavesialtaiden valuma-alueilla, joilla on varauduttava jätteiden 12 kuukauden varastointiin. Alueita määriteltäessä otetaan huomioon vesistön vesiensuojelun tarve ja alueen eri etupiirien näkemykset. Vesitoimistojen tulee aina liittää esitykseensä alueen maataloustuottajajärjestön lausunto.

Edellä tarkoitetuilla alueilla lannan levitys lumelle tai routaantuneelle maalle on kielletty.

Tilakohtaisesti on ennakkoilmoituksessa selvitettävä, miten menetellään, jos vuoden varastointitilavuudesta huolimatta tulee poikkeuksellisesta syystä tarve tyhjentää varasto routakauden aikana.

3.3.2 Vedenottamoiden suoja-alueet

Lannan varastoinnissa ja levittämisessä pohja- ja pintavedenottamoiden vahvistetuille suoja-alueille on noudatettava suoja-alueääräyksiä. Sellaisilla alueilla, joille on haettu suoja-alueutta, mutta joille vesioikeuden päätöstä ei vielä ole annettu, on noudatettava hakemuksessa esitettyjä lannan varastointia ja levitystä koskevia ohjeita. Mikäli suoja-alue-määräyksissä ei ole po. asiaa koskevia ohjeita, on sovellet-tava kohtaa 3.3.3.

3.3.3 Tärkeät pohjavesialueet

Vesihallinnon tärkeiksi katsomien pohjavesialueiden hyvin vettä läpäisevissä osissa (pohjaveden varsinaiset muodostumisalueet) lannan levitystä ja varastointia kasoina voidaan rajoittaa, jos maaperä hyvän läpäisevyytensä vuoksi ei suoja pohjavesiesiintymää.

4. VALVONTAOHJEEN SOVELTAMINEN MUITHIN KARJASUOJIIIN

4.1 Ilmoitusmenettely

Nykyisin voimassa oleva asetus vesien suojelua koskevista ennakkotoimenpiteistä ei edellytä ennakkoilmoituksen tekemistä navetoista, kanaloista tai muista karjasuojista. Vesien pilää-misen ennalta ehkäisemiseksi tulisi yli sadan sian sikaloita vastaavien muiden uusien karjasuojien olla yhtäaikaisten menet-telytapojen kohteena. Tästä syystä vesipiirien vesitoimistojen tulee pyrkiä huolehtimaan, että uusista tai peruskorjattavista yli sadan sian sikalaa vastaavista karjasuojista tehtäisiin ilmoitukset vesitoimistoille.

Edellä tarkoitettu ilmoitusmenettely käynnistetään tässä vaiheessa yhteistyössä maatalousviranomaisten kanssa. Koti-eläintuotannon ohjaamisesta eräissä tapauksissa annettu

VALVONTAOHJE Nro 48 vesiensuojelunäkö-
kohtien huomioon ottamisesta sikala-
jätteiden käsittelyssä ja hyödyntä-
misessä sekä sen soveltamisesta
muille karjatalousjätteille

1. Sanasto

Valvontaohteissa on käytetty seuraavaa karjatalousjätteitä koskevaa sanastoa
(Jaakkola, A. 1978. Peltöjen lannoitus. Kasvinviljelyoppi 1. Toim. Pekka
Köppä. Helsinki).

Lanta: eläinten ulosteiden, sonnan ja virtsan sekä niiden talteenotossa
liisätyjen aineiden muodostama tuote. Käsittää siis kuivikelaman, virtsan
ja lietelannan.

Sonta: eläinten kiinteät ulosteet.

Virtsa: eläinten nestemäiset ulosteet.

Kuivikelanta: sisältää sonnan lisäksi kuivikkeiden avulla talteenotettua
virtsa.

Lietelanta: sisältää sekä sontaa että virtsaa, ei kuivikkeita, säiliöön
johtamisen helpottamiseksi lisätty vettä.

2. Lannan varastointitilavuudet eripituisilla varastointialajoilla

eläin	varastointi- aika kk	varastointitilavuus m ³			
		kuivikelanta	virtsa	lietelanta	
		6	12	6	12
uuta, täysikasv.	6,0	12,0	4,0	8,0	10,0
hieho tai lihanauta	3,0	6,0	1,2	2,4	5,0
hevonen	4,0	8,0	1,5	3,0	10,0
lammasta	0,4	0,8	0,15	0,30	
kana	0,015	0,030			0,08
lihasika	0,4	0,8	0,6	1,2	1,2
enakko	1,0	2,0	1,8	3,6	7,2

*Huom! Edellä olevassa taulukossa ei ole otettu huomioon laidunkauden valku-
tusta varastointitilavuuksiin. Mikäli eläimiä pidetään laidunella voidaan
vaadittavasta vuoden varastointitilavuudesta vähentää laidunkautta vastaava
osa. Taulukossa ei myöskään ole otettu huomioon varastoihin mahdollisesti
joutuvia sade-, sulamis-, pesu- ym. vesiä, joiden edellyttämä tilan tarve
on arvioitava erikseen.
Eläinryöpyä kohti tarvittava kuivikelannan varastotila ilmaistuna m²:nä
saadaan jakamalla vastaava kuutiomäärä luvulla 1,5.

3. Levytyksen tarvittava peltopinta-ala

Eri eläinten jätteiden levytykseen tarvittavaa peltopinta-alaa on oltava käy-
tettävissä vähintään viisi (5) hehtaaria seuraavia eläinmääriä kohti:

10 lehmää	20 hiehoa tai lihanautaa
20 hevosta	200 lammasta
800 kanaa	100 lihasikaa
30 enakkoo	

laki (1080/81) ja asetus (1081/81) ovat voimassa vuoden 1982
alusta lukien ja näiden säädösten mukaisesti maatilahallitus
ja maatalouspiirien maataloustoimistot myöntävät erityisiä
lupia sika-, kana- ja nautakarjatalousyritysten aloittamiseen
ja laajentamiseen. Lupamenettely koskee tällä hetkellä karja-
talousyrityksiä, joilla on yli 100 lihotosikaa, yli 20 emak-
koa, yli 20 lypsylehmää tai yhteensä yli 120 nautayksikköä
tai yli 500 munivaa kanaa tai yli 30 000 teuraskananpoikaa.

Vesihallitus on sopinut maatilahallituksen kanssa, että maa-
taloustoimistot lähettävät vesitoimistoille ja maatilahalli-
tus vesihallitukselle tiedoksi myöntämänsä luvat ja samalla
kopion ko. lupahakemuksen ensimmäisestä sivusta. Vesihallitus
toimittaa saamansa asiapaperit edelleen asianomaisille vesi-
toimistoille. Vesitoimistojen tulee pyytää näiltä kotieläin-
yrityksiltä tarkemmat tiedot vesiensuojeluun liittyvistä sei-
koista. Ilmoitusmenettelyssä käytettävät lomakkeet ja yksityis-
kohtaiset ohjeet sekä tarpeelliset muut aineisto toimitetaan
vesitoimistoille erikseen.

4.2 Lannan varastointi ja hyväksikäyttö

Lannan varastoinnissa ja hyväksikäytössä on sovellettava edellä
luvussa 3 esitettyjä ohjeita. Liitteessä 1 on esitetty ohje-
arvot lantavarastojen tilavuudesta sekä levytykseen tarvitta-
vasta peltopinta-alasta.

4.3 Ohjeen soveltaminen erityisalueilla ja erityistapauksissa

Kohdassa 3.3 esitetyillä erityisillä alueilla tulee vesipiiri-
en vesitoimistojen pyrkiä siihen, että kaikki kootaan yli sa-
dan sian sikaloihin rinnastettavat karjasuojat saataisiin sel-
liseen kuntoon, mitä tämän ohjeen mainituissa kohdassa todetaan
lannan varastoinnista ja hyväksikäytöstä, jotta vesien liikaan-
tuminen estyisi.

Vesipiirien vesitoimistojen tulee soveltaa tätä ohjetta myös
ennakkoilmoituksessa mainittua pienempiin sikaloihin ja muihin
karjasuojoihin, mikäli sikala tai muu eläinsuoja on aiheuttanut
tai ilmeisesti aiheuttaa vesilain tarkoittamaa pinta- tai poh-
javesien pilaantumista.

Pääjohtaja

Simo Jaatinen
Simo Jaatinen

Ylitarkastaja

Pirkko Valpasvuo-Jaatinen
Pirkko Valpasvuo-Jaatinen

TIEDOKSI: Oheisen jakelun mukaisesti

PV-J/tl

Helsinki 29.3.1983

N:o 2506/500 VH 1981

Vike

Vesipiirien vesitoimistot

Metsäojituksen ja turvetuotannon vesistövaikutuksia koskeva valvonta-ohje nro 45

Vesihallitus on, käsiteltävään asian istunnossaan, päättänyt antaa seuraavan metsäojituksen ja turvetuotannon vesistövaikutuksia koskevan valvontaohjeen.

Sekä metsäojitusten että turvetuotannon vesistövaikutuksista on tehty tutkimuksia ja näiden vesistöjä muuttavista ja pilvaavista vaikutuksista on käytännön kokemuksia. Metsien uudisojitukset vähenevät koko ajan, kun taas turvetuotanto on voimakkaassa kasvussa. Turvetuotantoalueiden valmistelu etenee n. 2000 ha:n vuosivauhdilla, joka on n. 5 % nykyisestä metsäojituksesta ja 1,5 % metsäojituksen huippuluvuista. Turvetuotannolla voi kuitenkin paikallisesti olla merkitystä vesistökuormittajana. Turvetuotannon vesistövaikutuksia eri tyyppisillä alueilla ei tunneta toistaiseksi kovin hyvin. Esimerkiksi selkeytysaltaiden ja muiden vesistöhaittoja ehkäisevien toimenpiteiden kehittäminen on vasta käynnissä

Vesistöjen pilaantuminen tulee kuitenkin ehkäistä siitä huolimatta, ettei kovin täsmällisiä tietoja sovellettavista toimenpiteistä vielä ole. Siksi vesihallitus on koonnut tähän valvontaohjeeseen tietoutta metsäojituksen ja turvetuotannon vesistövaikutuksista ja tarvittavista toimenpiteistä haitallisten vesistövaikutusten ehkäisemiseksi. Ohjeen luku 1 käsittelee metsäojitusta ja luku 2 turvetuotantoa. Kummankin osan lopussa on tarkasteltu niitä menettelytapoja, joita vesipiirien vesitoimistojen tulisi noudattaa valvoessaan tai muutoin ohjattaessaan metsäojituksen ja turvetuotannon vesistöhaittojen ehkäisemistä.

1. Metsäojitus

Metsäojitus oli laajimmillaan 1960-luvun loppupuolella, jolloin vuotuinen ojitusala oli lähes 300 000 ha. Nykyisin vuotuinen ojitusala on noin 100 000 ha. Varsinainen uudisojitusvaihe saataneen päätökseen koko maassa 1990-luvun loppuun mennessä. Tällöin ojitettu ala tulee olemaan n. 6,5 milj.ha.

Metsäojitustoiminta jatkunee silti laajana. Se muuttunee niin, että luonnontilaisten soiden ojitusten sijasta tehdään toisaalta vanhojen ojitusalueiden täydennysojituksia ja toisaalta muutamia vuosikymmeniä sitten ojitettujen turvemaiden uusinto-
ojituksia. Myös ojien määräaikainen kunnostusperkaus kuuluu ojitustoimintaan, sillä merkittävä osa 15 vuoden ikäisestä ojituksesta vaatii ojituksen täydentämistä tai muita kunnossapitotoimia.

Ojitusten vaikutukset voivat kohdistua pohjaveteen ja vesistöihin muuttamalla näiden virtaamia ja huonontamalla veden laatua sekä aiheuttamalla vesistöjen liettymistä.

1.1 Vesistövaikutukset

1.1.1 Vaikutukset virtaamiin

Ojitusten valumia ja samalla virtaamia lisäävä vaikutus jottuu haihdunnan ja suon vesivaraston pienenemisestä. Toisaalta ojitukset myös nopeuttavat vesien poispääsyä alueelta. Valuman lisääntymiseen vaikuttavat lokijät ovat erilaisia eri tyyppisillä soilla 1/5/. Eniten valuman kasvusta aiheutuu haittaa sen liittyessä kevään ylivalmuiin.

Ojitusten vaikutuksesta ylivalmuiin on esitetty eri tutkimusten yhteydessä varsin erilaisia käsityksiä. Joissakin tutkimuksissa on tultu siihen tulokseen, että ojitus suurentaa ylivalmia, toisissa taas siihen tulokseen, ettei niillä ole sannotavaa vaikutusta tai että ylivalmat ovat peräti pienentyneet. Yleispätevän vastauksen antaminen tähän kysymykseen on varsin vaikeaa. Yhteenvetona voidaan silti todeta, että ojituksilla on tietyn valuma-alueen kevään ylivalmia lisääviä

vaikutuksia ainakin niissä tapauksissa, joissa ojitusalue sijaitsee valuma-alueen latvoilla. Tällöin ojituksen aiheuttama valunnan nopeutuminen aiheuttaa koko vesistön ylivalluman suurenemisen, kun ylijouksun terävöitynyt tulvahuippu osuu alajuoksun tulvahuipun kanssa samaan ajankohtaan. Suomessa on tilanne hyvin usein tällainen. Näissäkin olosuhteissa tilanne palautuu lähes ennalleen 15-20 vuoden kuluttua, kuten Huhtisuon-Latosuon vertailualueututkimuksen havainnoista voidaan todeta /3/, /6/ ja /7/.

1.1.2 Vaikutukset veden laatuun ja liettymiseen

Ojituksilla on todettu olevan vaikutusta veden laatuun. Ojituksen aikana suolta purkautuu huomattavia määriä kiinteää ja liuennutta humusta. Kiintoainepitoisuudet ovat kasvaneet jopa 10-100 kertaiseksi. Esimerkiksi Heikuraisen ym. /1/ tutkimuksissa oli kiintoainehuuhtoutuma ojitusyön aikana n. 1 kg/ha/vrk. Konsentraatio laski kuitenkin pian ojituksen jälkeen 100 mg/l:sta n. 10 mg/l:aan, joka sekun oli noin kymmenkertainen luonnontilaiseen verrattuna. Rannkasateiden aikana kiintoainepitoisuudet nousivat jyrkästi. Kiintoaineen runsas huuhtoutuminen jatkui vielä ainakin seuraavana vuonna.

Mikäli ojat joudutaan tekemään eroosioherkkään kivennäismaahan asti, huomattavia määriä kiintoainetta voi kulkeutua alavirtaan ja järviin saakka ojaeroosion johdosta.

Tutkimukset viittaavat siihen, että ojituksen suurimmat haitat vesistöissä aiheutuvat kiintoaineen huuhtoutuman kasvusta ojitusyön aikana ja joitakin vuosia sen jälkeen. Haitat ilmenevät lähinnä ojitusalueiden läheisissä vesistöissä ja rajoittuvat yleensä ensimmäiseen suurehkoon järveen. Esimerkiksi valtakunnallisilla virtahavaintopaikoilla ei havaittu vuosien 1962-1973 alueistossa orgaanisen aineen kasvua, vaikka ojitetujen soiden ala kaksinkertaistui valuma-alueella kyseisenä ajanjaksona /2/.

Oman erityisongelmansa muodostavat Pohjanmaalla ja Lounais-Suomessa aluunpitoiset maat. Kaivutöiden johdosta maa-aineksestä olevat sulfidit pääsevät kosketukseen ilman ja veden

kanssa hapettuen sulfaateiksi. Tästä voi aiheutua äkillistä vesistön happamoitumista, joka puolestaan saattaa aiheuttaa kalakuolemia. Veden happamuus haittaa myös vedenhankintaa.

1.1.3 Vaikutukset pohjaveteen

Ojituksen vaikutusta pohjavesiin itse ojitusalueen ulkopuolella ei ole sanottavasti tutkittu. Voidaan kuitenkin päätellä, että ojitus ilmeisesti alentaa pohjaveden pintaa myös ojitusalueen ulkopuolella kuivattaessa ns. minerotrofisia soita, joiden vedet tulevat pääasiassa niiden ympäristöstä. Vaikutusten suuruutta on etukäteen hankala arvioida. Mikäli ojituksista on odotettavissa haittaa pohjaveden pinnan laskun johdosta, tulee asia selvittää tapauksittain yksityiskohtaisin tutkimuksin.

1.2 Haitallisten vaikutusten estäminen

1.2.1 Tulvahaittojen estäminen

Ojituksia tehdään jokien valuma-alueille usein yksittäin. Niiden erilliset vaikutukset eivät ole yleensä kovin suuria, mutta useampien ojitusalueiden tulvia lisäävät yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä. Koska ojitusalueiden tulvavaikutukset ovat lisäksi vesistön eri osissa erilaiset, olisi tulvahaittojen estämisestä koskevat toimenpiteet syytä suunnitella vesistöjen valuma-alueittain. Toimenpiteet saattavat olla välttämättömiä alueilla, joilla ojitetaan vielä paljon ja vesistö on herkkä tulvimaan. Nämä tulevat kuitenkin kysymykseen lähinnä vesistöjen latvaosissa ojitusalueiden läheisyydessä.

Ylivirtaamien aiheuttamia haittoja voidaan estää useilla tavoilla:

- vesien patoaminen ojitusalueille
- ojitusalueiden alapuolisen vesistöjen perkaukset ja pengerrykset
- laskeutuslaitaiden käyttö ojitusalueen sisäpuolisina varasto- ja taseusaitaina
- varastoalaiden rakentaminen ojitusalueiden alapuolisiin vesistöjen osiin
- alapuolisten vesistöjen säännöstely säännöstelypadoilla.

Näiden toimenpiteiden tarpeellisuus ja vaihtoehdot tulee harkita tapauskohtaisesti.

1.2.2 Veden laadun huonontumisen ja liettymisen estäminen

Kiintoaineen haittavaikutukset ilmenevät lähinnä ojitustönn aikana ja muutamana vuotena tämän jälkeen sekä rajoittuvat läheisiin vesistönsiin. Niillä saattaa kuitenkin paikallisesti olla niin suuri merkitys, että haitat on ehkäistävä. Kiintoainen humuksen kulkeutuminen vesistöihin voidaan estää seuraavin toimenpitein:

- Laskutusaltain, joiden mitoituksessa on syytä käyttää ta-
pauskohtaista harkintaa.
- Purkukohdan valinnalla. Ojitusalueiden vedet voidaan joskus johtaa erityisesti suojeltavien järvien ohi alapuoliseen vesistöön. Tämä pienentää kuitenkin järven valuma-alueetta. Valuma-alueen suhteellisen suuri väheneminen voi aiheuttaa muutoksia vesistön tilassa.
- Töiden jaksottamisella ja ajoituksella. Mahdollisuuksien mukaan tulisi ojitukset tehdä kuivina ja vähävetisinä kautena. Samoin tulisi työt määrättyillä vesistön valuma-alueilla tehdä vaihteittain. Tällöin veden laadun muutokset alapuolisessa vesistössä ovat vähäisempiä, joskin pitempi-
aikaisia.
- Valtaojien katkaisulla. Joissain olosuhteissa voidaan kiintoaineen vesistöön kulkeutumisen estämiseksi jättää valta-
ojat kaivamatta vesistöön saakka. Tällöin virtaus vesistöön (järveen, jokeen tai puroon) tapahtuu pintavaluntana ja kiintoaine pidättyy tehokkaasti maa-alueelle. Tämä menettely tulee kysymykseen lähinnä silloin, kun pintavalunta voidaan järjestää suoluodele.
- Ojakaitevuudet ja virtausnopeudet vaikuttavat eri maalaajeilla eri tavalla vesistökuormitukseen, joten ne tulee ottaa huomioon (vertaa turvetuotanto).
- Aluna-alueiden ojituksia suunniteltaessa tulisi harkita erikseen kunkin hankkeen osalta keinoja haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi. Mikäli näyriä silta, uiten haittoja voidaan riittävästi ehkäistä, tulee harkita ojituksista luopumista.

1.2.3 Mahdollisuudet ehkäistä pohjaveteen kohdistuvia haittoja

Metsäojitusten padotuksella voidaan vaikuttaa pohjavedenpinnan korkeuteen. Metsäntutkimuslaitoksen koeojitusalueilla on suoritettu vuodesta 1969 alkaen kokeita, joiden tarkoituksena on selvittää valuman säännöstelyn tarpeellisuutta, toteuttamismahdollisuuksia ja vaikutuksia metsäojitusalueilla. Padotuksen tarkoituksena on ollut lähinnä estää ojien umpeenkasvua 4/5. Tämänkaltaisilla toimenpiteillä voitaisiin välttää ojitusten aiheuttamista tarpeettomista pohjavedenkorkouden laskuista. Ne pienentäisivät ojien kunnostusperkausten määrää, joka puolestaan vähentäisi vesistökuormitusta.

Suunnitellaessa ojituksia pohjavedenottomoiden valuma-alueille ja vesihallituksen tärkeiksi määrittelemille pohjavesialueille tulee arvioida ojitusten vaikutusten yksityiskohtaisen selvittämisen tarpeellisuus. Selvitysten perusteella määritellään tarvittavat toimenpiteet tai esitetään ojituksista luopumista.

1.3 Valvontamenettely

Metsäojituksia toteuttavat Keskusmetsälautakunta Tapio ja sen metsäparannuspiirit, vastaava ruotsinkielinen organisaatio (Centralsskogsnämnden Skogskultur piireineen), metsähallinto sille kuuluvilla alueilla sekä mahdollisesti myös yksityiset ja yhteisöt omilla alueillaan. Metsäparannuslain mukaisesti rahoitettavien ojitusten suunnittelusta vastaavat keskusmetsälautakunnat metsäparannuspiireineen ja vastaavasti valtion metsien ojitusten suunnittelusta metsähallinto.

Metsäojituksista aiheutuvat vesistöhaitat ovat useimmiten ennaltaehkäistävissä oikealla suunnittelulla ja toimenpiteillä. Vesiviranomaisten näkökannat olisi siksi hyvä saada riittävän ajoissa metsäojituksen suunnittelusta vastaavien tietoon. Tämän mahdollistamiseksi on tarkoitus ryhtyä noudattamaan säännöllistä ilmoitusmenettelyä suunnitteluvaiheessa olevista ojitushankkeista.

Seuraavassa esitetyn ilmoitusmenettelyn käyttöönotosta on sovittu vesihallituksen ja keskusmetsälautakuntien sekä

metsähallituksen edustajien kesken käydyssä neuvottelussa 16.6.1982. Tällöin sovittiin, että keskusmetsälautakunnat ja metsähallitus taikka näiden piiriohjausasioita lähettää vesitoimistoille tiedot suunnitella olevista ojitushankkeista sopivalla tavalla esitettynä, esim. yleiskartalle merkittynä. Vesitoimistojen tulee pyytää hankkeita suunitelmat yksityiskohtaisempaan tarkasteluun, mikäli ojituksesta voidaan etukäteen arvioida, että vesilain 1 luvun 15 §:n, 18 §:n tai 19 §:n mukaisia haittoja saattaa olla odotettavissa.

Kun vesitoimisto on saanut tiedon ojitushankkeesta tai hankkeista, sen on yhden kuukauden kuluessa pyydettävä näistä yksityiskohtaiset suunnitelmat tarkistettavaksi, mikäli katsoo tämän aiheelliseksi edellä mainituin perustein. Niissä tapauksissa, joissa vesitoimisto tarkistaa hankesuunnitelmat, tulee sen antaa kahden kuukauden kuluessa lausunto asiasta suunnitelman laatijalle, mikäli katsoo sen aiheelliseksi. Lausunnossa tulee kiinnittää huomio niihin toimenpiteisiin, joilla vesiin kohdistuvat haitat voidaan estää.

Milloin edellä mainitut seuraukset saattavat kohdistua Project Aqua-vesistöön, muuhun erityisesti suojeltavaan vesistöön (kom.miet. 1977:49) tai valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan (kom.miet. 1981:32) kuuluvaan vesistöön, suunnitelmien tarkastelu on oltava hyvin kriittinen.

Samoin tulee menetellä, mikäli ojitushankkeista saattaa aiheutua haittaa vesilain 1 luvun 15 §:n tai 18 §:n (lähinnä hydrologisten tai geohydrologisten vaikutusten johdosta) mukaisten seurausten johdosta luonnonsuojelulain mukaisille suojelualueille tai muille seuraavassa luetuille suojelualueille:

- soldensuojelun perusohjelma, jonka valtioneuvosto on hyväksynyt 19.4.1979 ja 27.1.1981 tehdyillä päätöksillä
- valtioneuvoston 24.2.1978 tekemän periaatepäätöksen mukainen kansallisen ja luonnonsuojelun kehittämisohjelma
- em. ohjelmaa täydentävät valtioneuvoston periaatepäätökset Urho Kekkosen (Koilliskalran) ja Itäisen Suomenlahden kansallispuistoista
- vahvistetun suojelun ja virkistysseutukavalyt sekä muut kaavat

- maisematöimikunnan mietintö (kom.miet. 1980:44)
- luonnonsuojelulain mukaiset rauhoituspäätökset.

Vaikka edellä mainittujen suojeluohjelmien toteutuminen ei ole suoranaisesti vesiviranomaisen vastuulla, on vesitoimistojen otettava ne toiminnassaan huomioon. Tieto ojitushankkeen mahdollisista vaikutuksista on toimitettava sekä ojitukseen suunnittelijalle että ao. suojeluohjelman toteutumisesta vastaavalle viranomaiselle.

Metsäojitusten aiheuttamia tulvahaittoja ehkäisevät toimenpiteet tulisi suunnitella vesistöjen valuma-alueittain. Tällöin tulisi arvioida, paljonko valuma-alueesta todennäköisesti ojitetaan ja kuinka suuria ylivirtaaman lisäyksiä nämä aiheuttavat. Keinoja tulvahaittojen ehkäisemiseksi on tarkasteltu kohdassa 1.2.1.

Tulvahaittoja ehkäiseviin toimenpiteisiin tulee ryhtyä viilemestään silloin, jos voidaan osoittaa joko hydrologisten laskelmin tai havainnoin, että haitalliset muutokset ovat ilmeisiä. Toimenpiteisiin ryhtymiselle ei ole esteenä, että valuma-alueella on suoritettu jo osa ojituksista. Toimenpiteitä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, että virtaamat palautuvat ennalleen n. 15-20 vuoden kuluessa. Vesitoimistojen on alueillaan valvottava tilanteen kehitystä ja todettava, aiheutuuko tulvahaittoja. Vesitoimistojen tulee myös avustaa asiantuntemuksellaan haitallisten vaikutusten estämistä koskevien toimenpiteiden suunnittelussa.

Tulvahaittoja ehkäisevien toimenpiteiden toteuttamista varten olisi syytä pitää vesilain 19 luvun mukainen ojitustoimitus, jossa käsiteltäisiin toimenpiteet ja kustannusten jako kaikkien valuma-alueen ojituksiin osallistuvien kesken. Ojitustoimituksessa perustettava ojitusyhtiö vastaisi tällöin myös suunniteltujen toimenpiteiden kunnossapidosta.

Vesiviranomaisten tulisi tarkastella ylivirtaamien muutoksia suuressa vesistöosiossa kokonaisluonnontieteen, alueellisten yleissuunnitelmien ja näiden tarkistusten yhteydessä.

Mikäli edellä olevista ennakoivista toimenpiteistä huolimatta ojituksesta aiheutuu VL 1 luvun 15 §:n, 18 §:n tai 19 §:n mukaisia seurauksia, tulee valvontaviranomaisen ryhtyä vesilain 21 luvussa sille määrättyihin toimenpiteisiin.

Mitä edellä on sanottu menettelystä tulvahaittojen poistamiseksi ojitustoimituksen avulla, voidaan tietyissä tilanteissa soveltaa myös määrätyn valuma-alueen aiheuttamien lietehaittojen ennaltaehkäisyyn.

Vesitoimistojen tulee tarvittaessa esittää tapauskohtaiseen harkintaan perustuvaa kuormitus- ja vesistötarkkailun suorittamista. Tällöin voidaan soveltuvin osin noudattaa kohdassa 2.4 esitettyjä periaatteita. On myös huomattava, että vesistön tilan selvittäminen ennen ojitustoimenpiteitä antaa luotettavimman pohjan metsäojituksen aiheuttamien vesistövaikutusten arvioimiseksi. Ennakkoselvityksissä on syytä tarkastella sekä vesistön hydrologisia että laadullisia ominaisuuksia.

2. Turvetuotanto

Polttoturvetuotanto on monikymmenkertainstunut maassamme 1970-luvun alusta lähtien. Valtion Polttoainekeskus (Vapo) nosti turvetta vuonna 1980 kaikkiaan 9,4 miljoonaa kuutiometriä 23 000 hehtaarin alueelta. Vapon osuus kokonaistuotannosta oli noin 87 %. Turpeen käyttö lisääntynee 1990-luvulla n. 20 miljoonan kuutiometriin vuodessa, jolloin tuotannossa tulee olemaan n. 50 000 ha. Tämä edellyttää kaikkiaan noin 100 000 ha:n varaamista turvetuotantoon.

Vapon sekä myös eräiden yksityisten harjoittama polttoturvetuotanto on luonteeltaan teollista. Vapon työmaiden keskikoko vuonna 1980 oli yli 200 ha. Suurimmat yhtenäiset turvetuotantoon varatut suorat ovat yli 2 000 ha. Teollisena turvetuotantona voitaneen pitää jo yli 50 ha:n laajuisia tuotantoalueita.

Tuotanto on keskittynyt Etelä-Pohjanmaalle ja erityisiin Pohjois-Karjalan kuntiin. Tulevaisuudessa turvetuotannon painopiste siirtyy pohjoisemmaksi, lähinnä Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalle. Suoritetuon selvitysten mukaisesti 3/4

käyttökelpoisista turvevaroista sijaitsee Lapin, Oulun ja Vaasan lääneissä.

2.1 Vesistövaikutukset

Turvesoitteen kuivatuksella ja turvetuotannolla saattaa olla turvealueelle tulevia valumia kärkeistävä vaikutus. Turvetuotantokentät ovat kuitenkin yleensä siksi suppeita, että suuria tulvahaittoja ei alapuolisessa vesistössä ilmene. Turvesoitteen kuivatusta voidaan verrata metsäojitukseen, ja sitä tapahtuu varsin huomattavassa määrin jo metsäojitustuilla alueilla. Mikäli tulvahaitat jossakin tapauksessa ovat merkittäviä, niiden estämisessä voidaan soveltaa metsäojituksen yhteydessä esitettyjä toimenpiteitä. Hyvin maatuneilla turvetuotantoalueilta mitattu suuruudeltaan jopa 1000 l/s/km² olevia ylivalumia. Normaalisti hetkellisetkin arvot ovat noin 300-500 l/s/km². Tämä on hyvä muistaa ainakin turvekentän veto- ja laskuojien rakenteita mitoitettaessa.

Turvetuotannon vaikutuksia vesistöjen veden laatuun ja liettymiseen on tutkittu toistaiseksi varsin vähän. Eräissä yksittäistapauksissa vaikutukset ovat olleet kuitenkin niin haitallisia, että ne ovat vaatineet vesiviranomaiselta valvontatoimenpiteitä.

Turvesuon ojituksesta ja turvetuotannosta aiheutuva vesistökuormitus on Suomessa selvittänyt lähinnä Sallantaus 1978-1981. Ojitusajankuormitus on verrattavissa metsäojituksesta aiheutuvaan kuormitukseen. Se on kuitenkin suhteellisesti merkittävämpi, koska turvetuotantosuoat ovat metsänkasvatukseen käytettyjä soita paksumpiseimpia ja ojien syvyys sekä ojatiheys ovat niillä suurempia.

Kiintoainekuormitus on turvetuotannon aikana valumavesien laatuun eniten muuttava tekijä. Se lisää myös kemiallista haperetarvetta, kokonaisfosforia ja kokonaistyppeä. Kiintoainekuormitus keskittyy kesän ylivalumakausiin ja on suurimmillaan maatuneilla turvekentillä, joiden ojat ovat kaltevia ja pitkiä. Noin 30 mm rannkussateiden yhteydessä on eräillä soilla

nämä vedet on otettava huomioon altaiden mitoituksessa. Laskeutusaltaalle, niiden mahdolliselle laajentamiselle ja altaista tyhjennettävälle lietteelle on varattava riittävästi tilaa. Työt tulee ajoittaa niin, etteivät ne satu tulva-alkoihin, jolloin kiintoainehuuhtoutumat ovat suurimmillaan. Laskeutusaltaat tulee yleensä rakentaa ennen turvealueen paikallisojitusta. Joskus maapohjan riittävän kantavuuden saavuttaminen voi edellyttää ainakin altaiden ympäristön na- verointia ennen niiden rakentamista.

Ojien pituuskaltevuus ja luiskien sivukaltevuudet on valittava siten, ettei veden virtaus aiheuta eroosiota eivätkä luiskat sorru. Jottei syöpymistä esiintyisi veden virtausnopeus ei saa ylittää seuraavia arvoja (Vesirakennus 1973):

- Lietamaa, liejusavi	0,30 m/s
- Hieno hiekkamaa	0,35 "
- Konsolidoitumaton savimaa, maatonut turve	0,40 "
- Karkea hiekkamaa	0,45 "
- Hieno soramaa	0,60 "
- Raaka turvema	0,70 "
- Karkea soramaa	0,80 "
- Konsolidoitunut lihava savimaa	1,15 "
- Tiivis moreenimaa	1,20 "

Liian suuret virtausnopeudet voidaan välttää esimerkiksi ojien rakennettavilla pohjakynnyksillä. Suositeltava luiskan kaltevuus riippuu maalajista ja kaivusvyvyydestä.

Sarkojen kokonaiskaltevuudessa tulisi pyrkiä alle 1,5 % kaltevuuksiin. Mikäli niiden pituus ylittää 1,0 km, tulisi ojien rakentaa virtausasteita. Sarka- ja veto-ojien päät voidaan putkittaa suurimpien tulvavirtaamien pidättämiseksi ojissa.

2.3 Valvontamenettely

Turvetuotannon vesistövaikutuksia estävien toimenpiteiden tarpeeseen vaikuttaa erityisesti vastaanottavan vesistön tila ja käyttö. Vedenhankinnalle, virkistyskäytölle sekä kalataloudelle

havaittu yli 1000 mg/l kiintoainepitoisuuksia. Vuorokautinen kiintoainehuuhtoutuma saattaa tällöin nousta 100 kg/ha:aan. Myös turvesoiden valumavesien annomiumtynen ja liuenneen fosforin pitoisuudet ovat selvästi suurempia kuin luonnon-tilaisten soiden tai metsäojitusalueiden.

Turvetuotantoalueiden valumavedet voivat liettymishaittojen lisäksi aiheuttaa vesistön paikallista rehevöitymistä sekä vaikeuttaa vedenhankintaa ja kalastusta. Nämä haitat pienenevät oleellisesti, jos annettuja ohjeita ojituksesta ja saostusaltaiden rakentamisesta käytännössä noudatetaan.

2.2 Veden laadun huonontumisen ja liettymisen estäminen

Kiintoainekuormitusta voidaan vähentää laskeutusaltaan ja kuivatusojien tarkoituksenmukaisella suunnittelulla ja rakentamisella. Toimenpiteiden tarpeeseen vaikuttavat sekä turvealueen laajuus ja laatu että vastaanottavan vesistön tila ja käyttö.

Laskeutusaltaiden mitoituksen tulisi perustua lähinnä pinta-kuormitusteoriaan. Sen mukaisesti määrätään tarvittava allaspinta-ala. Altaiden syvyyteen on laskettava mukaan kiintoaineen vaatima tilavuus. Siihen vaikuttavat kiintoainevirtaaman ohella altaiden puhdistusmenetelmät ja -tiheys. Lisäksi on otettava huomioon, että allasrakenteiden on turvetuotantoalueilla oltava verraten yksinkertaisia. Alustavien selvitysten mukaan altaiden pinta-alaan tulisi olla noin 10 m² tuotantoalueen hehtaaria kohden turpeen laadusta ja tuotannosta (jyrsin- vai palaturve) riippuen. Palaturvetyömaille sekä kasvuturvetyömaille voidaan tapauskohtaisesti pienentää esitettyä mitoitus-tilaa. Mitoitusvirtaamana voidaan käyttää 300 l/s/km². Tätä suuremmat virtaamat on pyrittävä pidättämään turvealueen ojaverkkoon. Meneillään olevan turvetuotantoalueiden vesistövaikutusten vähentämiskeinoja koskevan tutkimuksen perusteella saadaan yksityiskohtaisempia tietoja altaiden mitoituksista.

Turvetuotantoalueiden vesiensuojelu- ja kuivatus-toimenpiteet tulee suunnitella samanaikaisesti. Ympäristövedet on yleensä eristettävä tuotantoalueen ojaverkosta reunaojin. Muutoin

- vahvistetut suojelun ja virkistykseen seutukaavat sekä muut kaavat
- maisematoimikunnan mietintö (kom.miet. 1980:44)
- luonnonsuojelulain mukaiset rauhoituspäättökset.

Vaikka edellä mainittujen suojeluohjelmien toteutuminen ei ole suoranaisesti vesiviranomaisen vastuulla, on vesitoimistojen otettava ne toiminnassaan huomioon. Tieto tuotantotoiminnan mahdollisista vaikutuksista on toimitettava sekä sen harjoittajalle että ao. suojeluohjelman toteutumisesta vastaavalle viranomaiselle.

Vesitoimistojen tulee antaa suunnitelmien perusteella 3 kuukauden kuluessa lausunto siitä, millä ehdoilla toimenpiteistä ei ole odotettavissa sellaisia vesilain 1 luvun 19 §:n tai 15 §:n mukaisia seurauksia, että vesioikeuden lupa olisi tarpeen. Lausunto tulee lähettää tiedoksi vesihallitukselle. Mikäli vesitoimiston hyväksymien toimenpiteiden toteuttamisesta huolimatta aiheutuu haitallista vesistön pilaantumista, tulee sopia vesiensuojelutoimenpiteiden tehostamisesta. Olosuhteiden muutoksista aiheutuvat vesiensuojelutoimenpiteiden tehostamistarpeet tulee käsitellä erikseen.

Mikäli vesiensuojelutoimenpiteitä ei toteuteta vesitoimiston tarkoittamalla tavalla ja hankkeesta on odotettavissa vesilain 1 luvun 19 §:n tai 15 §:n mukaisia seurauksia, on asianomaista vaadittava hakemaan vesioikeuden lupa.

2.4 Turvetuotantoalueiden valvonta- ja tarkkailututkimukset

Turvetuotantoalueiden aiheuttaman kuormituksen ja sen vesistövaikutusten arvioimiseksi ei voi antaa yksityiskohtaisia ja kaikkialle soveltuvia ohjeita, koska toisaalta kuormituksen luonteeseen kuuluu erittäin suuri syykäyskellisyys ja suuret ajalliset vaihtelut ja toisaalta kuormituksen vesistövaikutukset riippuvat vastaanottavan vesistön yksilöllisistä ominaisuuksista. Turvetuotantoalueiden tarkkailun laajuus on siksi aina harkittava tapauskohtaisesti. Seuraavassa on silti eritetty eräitä näkökohtia otettavaksi soveltuvin osin huomioon

aiheutuvat haitat on estettävä ennalta ehkäisevin toimenpitein. Vesistön erityinen suojelutarve tai sen yleinen tila on myös otettava huomioon turvetuotantoalueiden vesiensuojelutoimenpiteiden valvonnassa.

Turvetuotannon vesistövaikutusten ennalta ehkäisemiseksi on syytä ryhtyä noudattamaan ilmoitusmenettelyä osana tämän asian valvontaa. Teollista turvetuotantoa harjoittavien tulee toimittaa vesipiirien vesitoimistoille tiedot kaikista suunnitteilla olevista tuotantoalueista. Nämä esimerkiksi yleiskartalle merkityt ilmoitukset on tehtävä hyvissä ajoin ennen toimenpiteisiin ryhtymistä.

Edellä mainittujen yleisten ilmoitusten lisäksi tulee lähettää yksityiskohtaiset selvitykset tuotantoon liittyvistä asioista mikäli tuotantoalueiden pinta-ala on vähintään 50 ha ja aina kun tuotantotoiminnasta voidaan etukäteen arvioida, että vesilain 1 luvun 15 §:n, 18 §:n tai 19 §:n mukaisia haittoja saattaa olla odotettavissa.

Milloin edellä mainitut seuraukset saattavat kohdistua Project Aqua-vesistöön, muuhun erityisesti suojeltavaan vesistöön (kom.miet. 1977:49) tai valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan (kom.miet. 1981:32) kuuluvaan vesistöön, suunnitelmien tarkastelun on oltava hyvin kriittinen.

Samoin tulee menetellä, mikäli ojitushankkeista saattaa aiheutua haittaa vesilain 1 luvun 15 §:n tai 18 §:n (lähinnä hydrologisten tai geohydrologisten vaikutusten johdosta) mukaisten seurausten johdosta luonnonsuojelulain mukaisille suojelualueille tai muille seuraavassa luetelluille suojelualueille:

- soidensuojelun perusohjelma, jonka valtioneuvosto on hyväksynyt 19.4.1979 ja 27.3.1981 tehdyillä päätöksillä
- valtioneuvoston 24.2.1978 tekemän periaatepäätöksen mukainen kansallisen ja luonnonpuistoverkon kehittämisohjelma
- cm. ohjelman täydentävät valtioneuvoston periaatepäätökset Urho Kekkosen (Kotiliskairin) ja Iläisen Suomenlahden kansallispuistoista

valmistellessa ja hyväksyessä tarkkailuohjelmia tai suunnitellessa turvetuotannon valvontaa. Perusteellisimmat ja kattavimmat tutkimukset on syytä edellyttää tehtäviksi vain sellaisissa tapauksissa, joissa turvetuotannon katsotaan olevan hyvin merkittävä vesistön kuormittaja.

Turvetuotantoalueiden aiheuttamaa kuormitusta ja vesistövalvontaa koskeissa valvontatutkimuksissa ja veloitettarkkailussa on olennaista, että seurataan kuormituksen ainevirtaamia. On siis välittämättä järjestää mahdollisimman pysyvä valunnan mittaus tai kyetä arvioimaan tuotantoalueelta tuleva valunta muutoin luotettavasti. Mittapadon rakentaminen laskentasuunnitelmaan tai muun purkautumiskohdan yhteyteen tulisi kuulla alueen tavanomaiseen varustetasoon. Riittävät selvitykset on lisäksi aina saatava tuotantoalueen hydrologisista ominaisuuksista mukaan lukien mahdolliset muut laskuajat ja näiden valuma-alueet, elleivät tiedot jo sisälly suunnitelmaasiakirjoihin.

Vesistövaikutusten mahdollisimman täsmälliseksi arvioimiseksi on pyrittävä selvittämään alapuolisen vesistön tila ennen turvetuotannon aloittamista. Mikäli mahdollista, pitäisi nämä havainnot saada ainakin kahden vuoden jaksolta. Jos purkuvesistönä on lampi tai järvi, tulisi siitä tai ainakin sen kriittisimmistä osista tehdä vaaitukseen kiinnitetty syvyyskarta. Tämä helpottaa mahdollisten liettymisten ja madaltumisten arviointia.

Turvetuotannolle tyypillisiä kuormitustekijöitä ovat kiintoaine, happea kuluttavat orgaaniset aineet ja kasvinsravinteet. Kuormitustarkkailun tulisi käsittää ainakin seuraavat määritykset: kiintoaine, KHT, BHT, kok.N, kok.P, $\text{NH}_4\text{-N}$, Fe, pH, johtokyky, väri ja lämpötila.

Kuormituksen laadun tarkentamiseksi voidaan käyttää seuraavia määrityksiä: kiintoaineen hehkutusjännös, $\text{NO}_3\text{-N}$ ja $\text{PO}_4\text{-P}$.

Koska on tärkeää selvittää kuormittavien tekijöiden ainevirtaamat, on havainnot ajoitettava niin, että mahdollisimman

tarkoin tavoitetaan esimerkiksi kevättulvan ja runsaiden sateiden yhteyteen osuvat kuormitushuiput.

Vesistötarkkailussa on otettava huomioon jokivesistön ja järvesistön erilaisuus ja tämän vaikutukset havaintojen ajoitukseen.

Vesistövaikutusten tarkkailussa tulevat kyseeseen odotettavissa olevien haittojen suuruudesta riippuen kaikki kuormitustarkkailussa mukana olevat määritykset tai osa niistä. Lisäksi on tärkeää tarkkailla vesistön happitilannetta. Mikäli kokonaistypen lisäksi ei havainnoida mineralisoitunutta tyyppä, olisi ainakin aika ajoittain selvitettävä vastaanottavan vesistön NH_4 - ja NO_3 -typpipitoisuudet. Sama koskee PO_4 -fosforin mittausta. Sameusmääritys vesistöissä kuvaa joissakin tapauksissa kiintoainetta paremmin liettymisen aineiden kulkeutumista vesistöön.

Vesistön rehevöitymistä tulisi seurata esim. perustuotanto-, perustuotantokyky- tai klorofylli-a:n mittauksilla, mitkä on syytä tehdä järvistä kesän tuotantohuipun aikaan (yleensä elokuussa). Tarkempi kuva rehevöitymisestä saadaan tekemällä ko. määritykset useamman kerran kasvukauden aikana (VH:n suositus 6 kertaa kasvukauden aikana).

Kuormituksen ja vesistön tarkkailun voidaan poikkeuksellisen vaikeita seurauksia pelättäessä kytkeä kalataloudellisten vaikutusten ja kalojen elohopeapitoisuuden seuranta. Samoin voi olla syytä harkita sedimentoitumistutkimuksia varsinkin tapauksissa, joissa kuormitus tapahtuu pintavaluntana tai kun vastaanottavana vesistönä on lampi tai järvi.

Tarkkailututkimukset on toteutettava vesipiiriin vesitoimiton hyväksymässä muodossa. Ne pitäisi tehdä julkisen valvonnalla alustavissa vesitutkimuslaitoksissa. Mikäli vesistöalue kuuluu ns. yhteistarkkailun piiriin kannattane myös

turvetuotantoa koskeva tarkkailu kytkeä osaksi tätä kokonaisuu-
 naisuutta. Tarkkailuraportit on toimitettava vesitoimis-
 toille tarkkailuohjelman mukaisesti. Kuormitukseltaan ja
 vaikutukseltaan vähäisten alueiden tarkkailussa voidaan
 myös ajatella vain esimerkiksi joka toinen vuosi tehtävää
 tarkkailua.

Pääjohtaja

Simo Järvinen
 Simo Järvinen

Insinööri

Hannu Siitonen
 Hannu Siitonen

TIEDOKSI: Osastot, VL, oit, sus, sis, tds
 Maa- ja metsätalousministeriö
 Valtion polttoainekeskus
 Turveteollisuusliitto
 Metsähallitus
 Keskusmetsälautakunta Tapio
 Centralskogsnämnden Skogskultur
 Suomen kaupunkiliitto
 -Suomen kunnallisiitto
 Metsäteollisuuden keskusliitto

IIS/mk

Lähdeluettelo

1. Heikurainen, L., Kenttämies, K. and Laine, J. 1978.
 The environmental effects of forest drainage. Suo 29.
 3-4, p. 49-58.
2. Laaksonen, R., 1975. Vesistöjen veden laadun muutoksia
 vuosina 1962-1973. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja
 nro 30.
3. Mustonen, S. & Seuna, P. 1971. Metsäojituksen vaikutus
 suon hydrologiaan. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja
 nro 2.
4. Pelkonen, E. 1980. Padotuksen vaikutuksesta pohjavesi-
 pinnan syvyyteen ja metsäojien kuntoon. Suoseuran lehti
 Suo 31, 1980 nro (2-3) s. 33-39.
5. Sallantaus, T. 1981. Polttoturvetuotannon vesistökuor-
 mitus. Helsingin yliopisto, limnologian laitos s. 12.
6. Seuna, P. 1972. Kuivatusten vaikutuksesta virtaamien
 suuruuteen. IV Maanparannus- ja vesitaloussymposio,
 Vaasa 1972. Vesihallituksen Tiedotus nro 34/1972.
7. Seuna, P. 1979. Long-Term Influence of forest drainage
 on the hydrology of open bog in Finland. p. 24.

